RECHERCHES

ANATOMO-PATHOLOGIQUES

SUR

L'ACTION DU VENIN

DES SERPENTS,

ACTION PHYSIOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE.

THÉRAPEUTIQUE

EXPÉRIENCES FAITES AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE ET AU LABORATOIRE DE THÉRAPEUTIQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

PAR

RAMON URUETA

Docteur en médecine de la Faculté de Paris, ancien Externe des Hôpitaux, Ex-Interne des aliénés (Maison de santé).

PARIS

A. DELAHAYE ET E. LECROSNIER, LIBRAIRES-ÉDITEURS

2, Place de l'École-de-Médecine, 2

—

1884

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b2237050x

TABLE DES MATIÈRES

	Introduction	9
I.	Physiologie et toxicologie du venin des serpents	21
	Effets du venin sur le sang	52
	Effets du venin sur le cœur et sur les centres nerveux	60
II. —	Thérapeutique	63
	Alexipharmaques	75
	Permanganate de potasse. (Expériences)	81
	Conclusion	85
	Explication des figures	86

SAINT-QUENTIN. — IMPRIMERIE J. MOUREAU ET FILS.

RECHERCHES

ANATOMO-PATHOLOGIQUES

SUR

L'ACTION DU VENIN DES SERPENTS

INTRODUCTION

Les serpents venimeux, leur morsure et les alexipharmaques ont occupé de tout temps les savants, et c'est à peine si nous trouvons aujourd'hui des notions exactes sur la nature du venin, les désordres qu'il produit et sur son mode de localisation. Les auteurs, en effet, ont entrepris l'étude des ophidiens à des points de vue différents; l'étude géographique des serpents, leurs lieux d'habitation, leurs mœurs, leurs espèces, leur description, leur anatomie ont été l'objet de travaux considérables et très complets; l'appareil venimeux, les glandes à venin et les crochets sont maintenant entièrement étudiés, mais la discussion reste toujours ouverte quand il s'agit de décider de quelle nature est le venin, et quel est le mécanisme de son action. Depuis les recherches

de Claude Bernard, de Vulpian et de Weir Mitchell, cette étude n'a fait aucun progrès et nous restons encore dans l'ignorance la plus complète de la question. A peine faut-il citer pour mémoire les travaux de M. de Lacerda sur le microbe (?) du serpent venimeux. On sait quelle incrédulité rencontre encore cette affirmation auprès des micrographes les plus compétents.

La question des alexipharmaques est pour ainsi dire la seule qui soit aujonrd'hui l'objet de recherches expérimentales. Les alcooliques à haute dose, l'ammoniaque *intus* et *extra*, en injection intraveineuse, le hoang-nan, le cédron, le valdivia et leurs alcaloïdes la cédrine et la valdivine (*Restrepo*), et récemment le permanganate de potasse de M. de Lacerda, ont tour à tour provoqué des recherches expérimentales, des discussions scientifiques, et, il faut l'ajouter, ces recherches n'ont abouti qu'à des résultats tout à fait négatifs, quant à l'action de ces antidotes. La description des lésions produites, du mécanisme de la mort a été complètement négligée pour faire place à l'étude exclusive de la médication ou du médicament.

Quelle que soit l'autorité scientifique des hommes qui ont attaché leur nom à ces diverses recherches, et malgré le nombre considérable des travaux qui ont été faits sur les serpents, nous avons entrepris nous-même, pour en faire l'objet de notre thèse inaugurale, une étude des lésions produites par le venin de ces redoutables reptiles, en nous efforçant d'en montrer le mécanisme. Ces recherches sont tellement délicates à conduire que nous sommes, sans doute, resté au-dessous de la tâche que nous nous étions imposée, mais nous espérons que nos

opinions, qu'elles soient acceptées ou condamnées, pourront ouvrir la voie à des recherches nouvelles.

Pour terminer notre travail, nous donnerons la description d'une plante nouvelle, une Aristolochia, qui jouit dans son pays d'origine d'une réputation considérable comme spécifique contre la morsure des serpents; nous donnerons le détail de nos expériences sur la valeur de cet antidote, et nous montrerons enfin son inefficacité absolue.

En Europe, les morsures de serpent occupent une place très restreinte dans le cadre nosologique; cela s'explique, car il n'y a guère sur le continent européen que des vipères peu dangereuses, si peu redoutables même que certains philosophes ont prétendu que ces animaux étaient utiles, aucun animal, disent-ils, n'étant de trop dans la création.

On est moins optimiste dans l'Inde et dans les contrées tropicales de l'Amérique et de l'Afrique, car les reptiles venimeux y infestent les forêts et les jardins particuliers; ces redoutables animaux pénètrent parfois dans les maisons d'habitation et se glissent jusque sous l'oreiller et dans les chaussures du planteur. Pour notre part, nous avons été le témoin de la familiarité excessive de ces hôtes dangereux, grands amateurs de musique et de société. Il s'agissait d'un bal champêtre, et nous étions du nombre des invités; tout à coup, entre deux danses, un énorme reptile, abandonnant le toit de chaume, tombe au milieu de la salle; c'était un *mapana*,

appartenant au genre bothrops. — Inutile de décrire l'effroi des personnes qui assistèrent à cette scène, mais heureusement il n'y eut aucune victime et chacun put gagner la porte. Pour être si familiers, ces reptiles n'en sont pas moins redoutables, et l'on sait quel chiffre énorme de morts ils causent chaque année. La statistique nous apprend que le gouvernement anglais perd tous les ans, dans ses diverses colonies, plus de vingt mille Indiens par la seule morsure du Cobra. — Aux États-Unis de Colombie, au Vénézuela, au Brésil, en Afrique, en Australie et dans les différents pays à serpents, la mortalité par les morsures de ces reptiles atteint des chiffres non moins effrayants.

En présence de ces hécatombes annuelles, on comprend l'effroi des peuples soumis à cette dîme terrible; les serpents venimeux sont en effet, un fléau beaucoup plus redoutable, à notre avis, que ces épidémies meurtrières qui sévissent sur certains peuples à des époques indéterminées et d'une façon momentanée. Ces épidémies frappent l'imagination du public et motivent, avec juste raison, les mesures sanitaires les plus énergiques et les plus sévères, tandis que certains gouvernements ne semblent pas rechercher les moyens propres à assurer la destruction des serpents. Il serait à désirer que l'on fit, en Amérique et en Afrique, ce que le gouvernement anglais fait depuis quelques années dans l'Inde, et ce que les municipalités françaises ont fait pour la destruction des vipères; acheter à un prix convenable les têtes de ces reptiles, ou créer de véritables bataillons de chasseurs de serpents. Ce serait là le meilleur des antidotes pour les peuples de ces contrées, et l'on

arriverait ainsi à diminuer le nombre des victimes dans des proportions satisfaisantes.

Dans une statistique officielle de 1870, on évaluait à 11,416 le nombre des habitants de l'Inde anglaise qui avaient péri, dans l'année, par la morsure des serpents.

On peut affirmer sans crainte que ce chiffre est fort au-dessous de la vérité, et que les cas de mort par les serpents s'élèvent annuellement dans l'Inde entière à plus de 20,000. En effet, d'après M. Fayrer, qui s'est occupé particulièrement de la question, et qui publie, dans *la Nature* les documents auxquels nous empruntons ces détails, on peut dire, sans exagération, que depuis 1870, 150,000 ou 200,000 personnes ont péri aux Indes par la morsure des serpents.

Aussi le gouvernement anglais s'est-il préoccupé des mesures qu'il conviendrait de prendre pour détruire les serpents reconnus venimeux et constater exactement les cas de mort.

Pour nous en tenir aux documents officiels, nous voyons qu'en 1880, 19,060 personnes ont péri par la morsure des serpents et 18,610 en 1881. En 1880, on a détruit 212,776 serpents au prix de 11,663 roupies (la roupie vaut 2 fr. 50). En 1881, on en avait abattu 254,968 et les primes s'élevaient à 11,961 roupies.

Quant aux mesures adoptées pour la destruction des serpents, elles ont varié suivant les provinces.

Au Bengale, tout indigène qui détruit un serpent peut obtenir des colons désignés spécialement par l'autorité anglaise un certificat qui constate l'espèce du serpent détruit. Ce certificat donne droit à la prime.

Dans les provinces du nord-ouest et dans l'Oudh, les

autorités ont encouragé la formation d'un corps de *kanjars* (hommes de la même caste) qui se livrent exclusivement à la chasse aux serpents. Ces hommes reçoivent une paye de 2 roupies par mois et une haute paye de 0 fr. 30 par chaque serpent abattu au-dessus du nombre de vingt par mois. Ce dernier système paraît avoir donné de bons résultats. Dans le Burmah, le commissaire en chef alloue, une fois par an, une prime qui varie de 10 à 20 roupies, aux villages dont les habitants se sont signalés dans la chasse aux serpents.

Enfin, dans certains districts, des lithographies coloriées, représentant les diverses espèces de serpents, sont envoyées aux agents du service de police et de santé. Ils peuvent ainsi reconnaître facilement l'espèce du serpent qui leur est présenté et savoir quelle est la prime à payer.

Le jour où chaque tête de serpent rapportera un bénéfice à celui qui viendra la présenter aux autorités, on se trouvera avoir fait faire un grand pas à la question. Si, à côté de cela, on arrive à utiliser le corps de ces animaux comme engrais ou comme nourriture pour les porcs, par exemple, nous croyons qu'on ne tarderait pas à voir les serpents devenir de plus en plus rares et même disparaître. Si, en même temps, les gouvernements fondent des sociétés de destruction et distribuent chaque année des récompenses à ceux qui auront atteint les plus hauts chiffres de destruction ; si, au lieu de réserver des prix d'une grande valeur pour la découverte d'un antidote, on proposait une grosse récompense à l'inventeur d'un système de destruction rapide et pratique, nous sommes convaincu qu'il ne se passerait pas cinquante ans sans que les serpents fussent aussi rares

dans les forêts que certaines espèces d'animaux très répandus autrefois et qui ont disparu aujourd'hui ou qui disparaissent chaque jour à cause de la chasse qu'on leur fait. Peut-être y aurait-il aussi un moyen de diminuer la multiplication de ces êtres dangereux en favorisant l'acclimatation et la reproduction de certains animaux, de quelques oiseaux qui sont les ennemis nés des serpents, et l'on sait qu'il en existe un certain nombre.

Nous connaissons deux oiseaux, le *culebrero* et le *guacabo*, espèces de pélicans qui se nourrissent spécialement de serpents, dans les forêts de la Colombie. Malheureusement ils ne sont pas nombreux et on ne fait rien pour les multiplier. Bien mieux, comme ce sont des oiseaux d'une forme peu commune et que leur plumage a des couleurs très vives, les amateurs les tuent volontiers. Un fait généralement connu dans les pays à serpents, c'est que le porc est réputé grand destructeur de ces animaux, dont il est très friand, et il aurait même le privilège de les attaquer sans danger pour sa vie. Nous ne pensons pas que cet animal jouisse d'aucune immunité; mais il est pourvu d'une couche fort épaisse de tissu graisseux qui l'enveloppe et le préserve par suite du peu d'activité de la circulation à travers cette région.

Voici du reste ce que dit Mitchell (1) à ce sujet : « *On dit que le porc n'est pas susceptible de mourir par la morsure du crotale, et il est bien connu que cet animal attaque les serpents avec vigueur et succès. Cette immunité apparente peut probablement être due à ce fait que la peau du*

(1) *Researches upon the Venom of the rattlesnake*, 1861, New-York. (V. note, p. 78.)

porc est très épaisse et très dure, et que la forte couche de tissu adipeux est peu nourrie par les vaisseaux capillaires. »

Quoi qu'il en soit, Mitchell s'est assuré qu'un porc maigre mordu dans les parties vasculaires ne jouit d'aucune immunité contre le venin des serpents.

On peut ajouter le chat à la liste des animaux destructeurs des serpents, et, à cette occasion, nous rapporterons le fait suivant :

Lorsque nous étions encore en Colombie, nous avons pu constater que fréquemment un chat de la maison s'attaquait aux serpents et leur mangeait la tête et la queue. Les cadavres de ces victimes étaient laissés par lui bien en évidence sur une espèce de fourche en bois plantée dans le jardin. Après être sorti longtemps sain et sauf de ces luttes journalières, il fut un jour mordu à une patte et eut une plaie qui suppura quelque temps; mais il ne succomba pas à sa blessure et finit par guérir complètement.

Avant de commencer l'exposé de nos recherches personnelles, et d'aborder l'étude de notre sujet, nous sommes heureux de l'occasion qui nous est donnée de pouvoir exprimer publiquement nos sentiments d'admiration pour l'École de Paris et notre vive reconnaissance à M. le Docteur Ollivier pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée dans le cours de nos études médicales, ainsi que pour les excellents conseils dont il s'est toujours montré prodigue à notre égard.

Qu'il nous soit permis de remercier M. le professeur Hayem pour l'empressement avec lequel il nous a ouvert

son laboratoire et facilité nos recherches. Nous remercions également M. le professeur Vaillant, qui a bien voulu mettre à notre disposition les sujets du Muséum pour nos expériences, et M. Desguez, aussi hardi que bienveillant dans l'exercice de ses délicates fonctions.

*
* *

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, nous avons cherché à étudier, par des expériences répétées, l'action du venin sur le sang, sur les différents tissus et sur divers appareils de l'économie, surtout sur l'axe cérébro-spinal. De ces observations sur les animaux, nous essayerons de tirer quelques notions précises sur les lésions produites par l'absorption du venin et de comprendre le mécanisme d'action de cet agent.

Tout d'abord, nous devons reconnaître que ces recherches ne sauraient être sans lacunes, en raison des difficultés à surmonter pour de pareilles expérimentations, et en raison surtout de la diversité des phénomènes produits. Du reste, ceux qui s'occupent journellement de travaux de laboratoire savent combien il est difficile de décrire l'ensemble des divers phénomènes qui se succèdent dans toute expérience, et combien sont nombreuses les causes d'erreur, malgré tous les soins apportés à l'expérimentation.

La diversité des phénomènes produits par le venin des serpents, les divers genres de mort observés sous l'influence de cet agent nous autorisent à nous demander si la nature du venin est toujours la même chez le même serpent, et si ce venin est identique dans les diverses espèces d'ophidiens. Par exemple, nous avons observé des chiens de même poids environ mordus par des ser-

pents de même taille, aussi redoutables les uns que les autres; l'un des chiens tombait pour ainsi dire foudroyé, l'autre résistait plusieurs heures. On répondra, peut-être, que ces morts rapides ou lentes tiennent à ce que l'un des serpents a complètement vidé sa glande dans les plaies qu'il a faites, tandis que l'autre n'aura inoculé qu'une partie de son venin. Mais, est-il bien prouvé que le serpent règle à volonté la dose de son venin? Le phénomène par lequel les glandes se vident semble, au contraire, démontrer que l'inoculation est le résultat purement mécanique de la contraction des muscles masticateurs. Quoi qu'il en soit, il est bon d'ajouter que certains animaux paraissent offrir une grande résistance au venin des serpents, tandis que d'autres sont très sensibles aux effets de cet agent. Les expériences de Mitchell ont bien établi que les animaux à sang froid résistaient beaucoup plus longtemps que ceux à sang chaud. Parmi ces derniers, il y a encore des susceptibilités différentes. L'âne, par exemple, est un de ceux dont la résistance est la plus faible; il est bien reconnu, en Amérique, que cet animal succombe toujours à la morsure d'une crotalide, tandis que le chien guérit bien souvent et le chat ne meurt presque jamais.

L'homme, proportionnellement à son poids, paraît résister mieux que les animaux aux effets du venin, et en général, la race blanche a plus de résistance que la race noire (1). Si l'on tient compte de ce fait d'observa-

(1) Blot (Moquin Tandon) cite trois cas de nègres dont la mort est survenue à l'instant même de l'inoculation par le bothrops. Guyon rapporte plusieurs cas de soldats blancs dont la mort n'est arrivée que trois ou quatre heures après l'inoculation. — Urueta.

tion que chez les êtres inoculés par le venin du serpent l'intelligence se conserve intacte jusqu'à la période ultime, on serait peut-être autorisé à présenter cette hypothèse que, la résistance de chaque individu est proportionnelle à la résistance même de sa cellule nerveuse, c'est-à-dire, de sa capacité cérébrale, en comprenant par ce mot *capacité* non seulement le volume, mais encore la qualité de la substance cérébrale, ou, comme résultante de ces deux facteurs, la valeur intellectuelle de l'individu.

Cette remarque, qui nous est tout à fait personnelle et que nous avons osé présenter malgré son caractère hypothétique, nous a été suggérée par ce fait que des animaux moins bien doués sous le rapport intellectuel succombent plus vite, quoiqu'ils soient plus gros. Y aurait-il là un fait qui mériterait qu'on s'y arrêtât? Nous nous bornons à le mentionner, laissant le soin de l'apprécier aux hommes qui s'occupent, avec autorité, de ces sortes de recherches et dont les travaux ont pris une large place dans la science moderne.

PHYSIOLOGIE ET TOXICOLOGIE

DU

VENIN DES SERPENTS

Les effets du venin sont très variables, avons-nous dit, et les phénomènes de paralysie et d'asphyxie se produisent d'autant plus rapidement que le sujet en expérience est plus sensible à son action ou plus petit. Les expériences de Mitchell sont démonstratives à cet égard, et les nôtres n'en sont que la confirmation.

Nous laissons de côté toutes les expériences faites sur les animaux à sang froid, car il est bien reconnu que les lésions sont moins marquées chez ces animaux et ne pourraient, en aucune façon, nous servir pour l'étude que nous avons entreprise.

Nous nous servirons donc des observations recueillies par divers expérimentateurs, surtout par Mitchell, dont les travaux sont considérables et fort bien conduits; nous répéterons ces expériences pour les étudier avec plus de détails, et nous pourrons ainsi donner la symptomatologie complète des empoisonnements par le venin des serpent.

Parmi les animaux à sang chaud, les oiseaux, et par-

ticulièrement le pigeon, sont ceux qui présentent les phénomènes les plus rapides et les plus manifestes sous l'influence de l'inoculation du venin. Les effets de ce redoutable agent sont vraiment si rapides qu'il est, pour ainsi dire, impossible d'en relater les principales manifestations. Nous rapportons quelques-unes des expériences faites par Mitchell sur les pigeons, car elles nous permettront de mettre en évidence les deux grands symptômes de l'inoculation par le venin : la *paralysie immédiate* et les *hémorrhagies capillaires.*

OBSERVATION I. — (Mitchell, page 64).

Un pigeon est mordu par un crotale de moyenne taille ; trois minutes suffisent pour constater quelques phénomènes convulsifs, et les efforts de la respiration ; celle-ci devient de plus en plus faible, plus laborieuse, et le pigeon meurt à la septième minute, par arrêt brusque des phénomènes respiratoires. Les points ecchymotiques de la morsure sont le siège d'une extravasation sanguine très étendue. Le cœur continue à se contracter malgré la suspension de la respiration. Les muscles et les nerfs conservent leur excitabilité quelques minutes après l'asphyxie.

La coagulabilité du sang est retardée d'une façon notable ; le sang est noir, et reprend sa couleur vermeille après quelques minutes d'exposition à l'air.

OBSERVATION II. — (Mitchell, *loc. cit.*, page 64).

Un pigeon est mordu successivement par deux crotales de petite taille ; deux minutes après, il présente des signes de souffrance, et va se réfugier dans un endroit obscur, phénomène qui se produit souvent. Six minutes après cette double

inoculation, la respiration devient pénible, saccadée et se ralentit. Les pupilles sont légèrement contractées. Au bout de trente-six minutes, la tête du pigeon ne peut plus se relever, les yeux se ferment et la température de l'animal s'élève d'une façon remarquable. Quatre minutes plus tard, grande convulsion apnéique et arrêt de la respiration.

Autopsie. — On coupe d'abord la tête du pigeon pour recueillir le sang qui possède une couleur sombre, mais qui néanmoins reprend sa coloration vermeille après un moment d'exposition à l'air. La coagulation du sang se fait et se complète après quatre minutes. L'excitabilité nerveuse et musculaire persiste pendant assez longtemps après la mort.

Le cœur est dilaté, il continue à se contracter pendant dix minutes après la suspension des phénomènes respiratoires.

Ses cavités contiennent du sang noir, non coagulé, et quelques petits caillots mous et peu résistants.

OBSERVATION III.

Un gros lapin blanc fut placé dans la cage aux crotales et fut immédiatement mordu par un petit serpent; aussitôt après l'animal eut une dyspnée intense, de grandes convulsions et mourut en moins d'une minute.

Autopsie. — Aucun viscère ne contient de lésions appréciables. Malgré la suspension de la respiration, le cœur continue à se contracter avec beaucoup de rapidité et d'une façon désordonnée; les contractions sont faibles, quoique très fréquentes.

Les muscles et les nerfs moteurs sont parfaitement excitables.

Le sang se coagule rapidement.

OBSERVATION IV.

Un lapin est mordu par un énorme crotale, qui vient d'épui-

ser sa provision de venin dans des morsures successives qui ont été récemment faites sur d'autres animaux.

Quelques minutes après, le lapin paraît souffrir et se couche, en grinçant des dents (1). La respiration est accélérée; urination et déjections de matières fécales.

Le lendemain, les urines recueillies contenaient une notable proportion d'albumine; les matières fécales sont sanguinolentes. Paralysie presque totale des membres.

Le surlendemain l'animal est mort.

Autopsie. — Le point de l'inoculation est le siège d'un vaste épanchement de sang liquide et noir. Les veines qui avoisinent cette suffusion sanguine sont gorgées de sang liquide et noir.

Les muscles qui ont été perforés par les crochets sont ramollis d'une façon remarquable et se déchirent avec la plus grande facilité.

Le cerveau est fort hyperhémié, épanchement de sérum sanguinolent dans les ventricules cérébraux.

Cette congestion intense s'observe aussi dans la moelle et les méninges rachidiennes. La substance blanche est sablée et ponctuée de taches ecchymotiques.

Les poumons sont sains.

Péricarde distendu par une abondante quantité de sérum sanguinolent. Cœur contracté, contenant très peu de sang liquide et noir. La muqueuse intestinale est le siège de petites ecchymoses de 2 à 3 millimètres de diamètre, dispersées çà et là; les intestins contiennent une petite quantité de mucus glaireux et sanguinolent. Les ecchymoses de l'intestin s'étendent depuis l'œsophage jusqu'au rectum. Le rein droit est gros, complètement gorgé de sang liquide et noir. Le rein gauche paraît sain.

La vessie et les uretères contiennent une grande quantité d'urines sanguinolentes.

Ces lésions sont si multiples et si caractérisées, qu'il est

(1) Dans nos expériences personnelles sur des chiens nous avons observé aussi quelquefois ce grincement de dents chez eux. (Urueta.)

difficile de concevoir, ajoute Mitchell, que ce lapin ait pu survivre si longtemps à des désordres aussi considérables.

Ces expériences montrent déjà qu'on observe deux espèces de mort sous l'influence du venin du serpent : *une mort brusque et rapide par arrêt immédiat des phénomènes respiratoires, une mort lente et des suffusions sanguines multiples avec ecchymoses dans différents organes.*

Le fait qui mérite l'attention dans la dernière observation qui précède, et que nous allons confirmer par des observations sur d'autres animaux, c'est la sérosité sanguinolente qui remplit le péricarde, la vessie et les ventricules cérébraux. Ainsi que nous aurons à le démontrer bientôt, ce sont autant de preuves *d'une dissolution globulaire dans le sang, avec des hémorrhagies capillaires et des extravasations de sang consécutives.* Comme le fait remarquer l'auteur américain, dans les morts rapides, on n'observe le plus souvent aucune lésion appréciable : le sang conserve ses qualités physiques et morphologiques; tandis que les lésions sont considérables, soit au niveau de la morsure, soit dans les différents viscères, quand la mort arrive lentement; enfin, dans ce dernier cas, le sang n'est jamais coagulé, il reste même incoagulable; si l'hémoglobine conserve ses qualités chimiques, nous verrons bientôt que les globules rouges, pour la plus grande partie, ont subi une altération morphologique très importante à noter et qu'ils sont presque tous en voie de dissolution.

Nous trouverons la confirmation de ces faits dans les expériences faites sur des animaux de plus grande taille,

les chiens par exemple. Lorsqu'un chien est mordu par un serpent très venimeux, comme le crotale, la mort survient presque toujours en une, deux ou trois minutes, quand le reptile est à l'état de liberté ou qu'il vient d'être capturé. Au contraire, lorsque le serpent est dans des conditions d'hygiène moins favorables, ce qui arrive quand ces reptiles sont enfermés dans des serres et que la durée de la captivité est plus longue, les animaux inoculés par leur venin résistent beaucoup plus longtemps, et il n'est pas rare de les voir survivre à cette inoculation.

Ces observations suffisent à elles seules pour démontrer combien il est difficile de juger de la valeur des soi-disants antidotes, puisque nos propres expériences montrent que des animaux peuvent survivre aux effets du venin sans recourir à aucun alexipharmaque. Ce problème ne peut être résolu, et l'on ne saurait affirmer la valeur d'un médicament quelconque contre la morsure du serpent qu'autant qu'il sera possible de graduer la dose du venin suivant la taille et la résistance de l'animal, et qu'autant qu'il sera possible de mesurer la puissance toxique du venin inoculé. Aussi ne nous semble-t-il pas étonnant de voir quelques auteurs affirmer la spécificité d'un antitode, en se basant sur des expériences fort bien conduites, tandis que ce même antidote échoue constamment entre les mains d'autres expérimentateurs. C'est là, on le sait, l'histoire des médicaments alexipharmaques ; nous reviendrons plus loin sur la valeur de ces agents thérapeutiques.

OBSERVATION V. — (*Personnelle*).

Petit chien blanc, du poids de 8 k. 300, très vigoureux, dont la température rectale est de 38,9, est mordu à 10 heures 16 minutes par un crotale de taille moyenne, faisant partie des pensionnaires du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

En retirant l'animal de la cage des serpents, il commence à pousser quelques hurlements plaintifs, et immédiatement on remarque la paralysie de la patte dans laquelle a eu lieu l'inoculation.

10 h. 45. L'animal est complètement abattu. Le cœur se contracte avec rapidité, et l'on remarque quelques irrégularités qui se reproduisent par intermittences.

10 h. 50. Température rectale 39,4. Les pupilles sont un peu *dilatées*. Le membre sur lequel a eu lieu la morsure est paralysé, et les autres pattes deviennent de plus en plus incapables de porter le poids du corps.

Le cœur se contracte avec une rapidité telle qu'il est, pour ainsi dire, impossible de compter les pulsations (pouls de 200 pulsations, autant que nous avons pu les compter). Ces contractions cardiaques toutefois n'ont pas leur énergie habituelle ; on perçoit de temps à autre quelques irrégularités.

11 h. 40. Température rectale 38,6. Nous remarquons que les gaz de l'expiration sont froids. L'animal reste couché ; il paraît avoir froid et présente des horripilations fibrillaires sur tout le corps.

3 h. 45. Le chien est dans un état d'abattement complet. L'intelligence paraît conservée. Il y a un gonflement notable de tout le membre, siège de la morsure. L'état de cet animal nous fait prévoir une mort certaine.

Le lendemain, à 8 h. 1/2 du matin, le chien est plongé dans une prostration absolue. La paralysie des membres est complète. Température rectale 37,6. Intelligence conservée. Refus de toute nourriture.

Le surlendemain 8 mars, à 8 h. 1/2 du matin, nous retrou-

vons l'animal dans un état moins alarmant. Il semble moins abattu et répond aux caresses qui lui sont faites. Forcé à sortir de sa niche, ce chien ne se sert pas de la patte qui a été mordue, mais peut se soutenir et faire quelques pas, quoique avec difficulté. Il se recouche aussitôt.

La température rectale est remontée à 38,6. Il refuse encore toute nourriture.

9 mars. L'état d'amélioration continue, mais l'animal n'a pas encore pris aucun aliment. On recueille ses urines au moyen de la sonde. Pas d'albumine, mais l'examen microscopique permet de distinguer des globules graisseux en assez grande abondance. Nous avons pu penser que ces globules réfringents, solubles dans l'éther, n'étaient autre chose que l'huile qui avait servi à permettre le glissement de la sonde ; mais comme nous avons retrouvé, en plus grande quantité, la présence de ces globules huileux dans l'urine d'un autre chien mordu par le serpent, nous nous demandons s'il ne s'agirait pas là d'une lésion de dégénérescence particulière. Nous reviendrons, du reste, sur ce phénomène.

Le 10. L'état du chien s'est beaucoup amélioré depuis la veille. Nous lui présentons du lait, qu'il boit avec avidité. Température rectale 39°. Depuis le commencement de l'expérience, cet animal n'a rendu aucune matière fécale, et paraît avoir émis fort peu d'urines.

A partir du 11 mars, l'état du chien s'améliore chaque jour, ses forces reviennent, quoiqu'il ait maigri de 2 kilogrammes en trois jours, et il prend volontiers des aliments. Mais il est dormeur, paresseux. Parfois, on l'entend tout à coup pousser une plainte, comme s'il éprouvait quelque secousse douloureuse. En dehors de ces faits, il a repris toutes les apparences de la santé. Il est au trente-neuvième jour après la morsure.

Cette expérience nous semble très intéressante parce qu'elle montre que, malgré les phénomènes de paralysie très marqués et son état de prostration très évidente, un animal peut survivre à la morsure d'un serpent redou-

table, le crotale ; elle fait ressortir, d'autre part, que si nous avions essayé sur ce chien un antidote quelconque, nous aurions attribué, avec la meilleure bonne foi possible, à cet antidote la guérison de cet animal. Cela donne une base solide à ce que nous avons cherché à établir dans le chapitre précédent.

OBSERVATION VI. — (MITCHELL, *loc. cit.*, page 72).

Un jeune chien, pesant près de 5 kilogrammes, est placé dans une cage qui renferme un crotale nouvellement capturé. Ce reptile se lance deux fois de suite sur l'animal sans le mordre, mais à la troisième attaque le chien pousse un cri, et les effets du venin se produisent sans qu'il soit possible de déterminer le siège de la morsure.

Les cris plaintifs de l'animal se continuent, et, pendant cinq minutes, il tremble de tout le corps. Vingt minutes après la morsure, les phénomènes de paralysie ne se développant pas d'une façon manifeste, on le fait inoculer de nouveau. Cette fois, l'annimal tombe, la paralysie est presque immédiate ; il urine et expulse des matières fécales solides (*paralysie des sphinctères vésical et de l'anus*). Cinq minutes après cette dernière morsure, l'animal est couché sur le côté et des vomissements se produisent. Après cette période de vomissements, on remarque des convulsions générales, pendant lesquelles les quatre membres sont fortement étendus et la tête rejeté en arrière. Pendant cette convulsion tétaniforme, le cœur bat faiblement, la respiration est très laborieuse et les pupilles contractées.

Le rhythme respiratoire présente un caractère singulier : il y a 8 ou 10 mouvements respiratoires successifs et rapides, puis une pause qui dure près de trente secondes.

Les mouvements du cœur, qui d'abord étaient de 180 par minute, tombent à 80 dès la cinquantième minute après la seconde inoculation. Au bout de soixante-dix minutes, la res-

piratiou s'arrête tout à coup, tandis que le cœur continue à se contracter d'une façon lente et régulière en s'affaiblissant de plus en plus et en devenant de plus en plus irrégulier. Les contractions cardiaques cessent au bout de vingt-quatre minutes après l'arrêt de la respiration. Dès la cessation des phénomènes respiratoires, les pupilles se sont largement dilatées.

Autopsie. — L'ouverture du cadavre de cet animal est faite vingt-quatre heures après la mort. Le lieu de la morsure est le siège d'une extravasation sanguine des plus considérables ; elle s'étend de la patte jusqu'au delà de la région lombaire. Les vaisseaux qui avoisinent la plaie sont gorgés de sang noir et liquide. Les muscles qui entourent la morsure sont ramollis et infiltrés. Le cœur droit contient une abondante quantité de sang liquide, avec des caillots petits, nombreux et mous ; il contient plus de sang que le gauche. Le périéarde renferme environ 50 grammes de sérum sanguinolent.

Les organes abdominaux sont sains et normaux. Le péritoine, cependant, contient une petite quantité de sérum légèrement teinté. La vessie est en partie contractée ; les 50 ou 60 grammes d'urine qu'elle renferme sont légèrement albumineux.

Le cerveau a sa consistance normale, quoique la substance blanche soit un peu congestionnée. Les vaisseaux des méninges, comme ceux de l'encéphale lui-même, sont distendus par du sang liquide qui contient aussi quelques bulles de gaz ; sur les côtés du sinus longitudinal, une petite quantité de sang a transsudé à travers les méninges, sans cependant qu'on puisse reconnaître, à travers ces extravasations, ni caillots de sang ni hémorrhagies proprement dites. Cette exsudation de sérum coloré paraît être une lésion post-mortem. (*Note de* Mitchell.)

OBSERVATION VII. — (Mitchell, *ouv. cité*, page 745).

Un chien de 15 k. 500 grammes est placé dans la cage aux

crotales, où il est mordu à la cuisse droite. Il y a un léger écoulement de sang au niveau de la morsure, et l'on remarque des contractions fibrillaires des muscles de cette patte, pendant près d'une heure, et les symptômes de l'inoculation du venin ne se manifestent point.

Le pouls est irrégulier, il y a 145 pulsations par minute, 35 inspirations par minute aussi.

Cinquante minutes après la morsure, le chien se couche, il paraît souffrir ; le pouls s'affaiblit quant à son énergie, mais s'accélère d'une façon remarquable quant à ses contractions : 160 pulsations par minutes, 40 inspirations.

Vingt minutes après l'inoculation du venin, on remarquait des contractions intestinales, avec des borborygmes, et l'animal ne tardait pas à présenter les signes du ténesme rectal.

Cinq minutes plus tard, les pupilles ne présentaient aucune modification : elles se contractent bien et paraissent normales. L'animal est abattu, mais son *intelligence est conservée.* Au bout de soixante-quinze minutes, il y a 160 pulsations par minute ; les mouvements respiratoires deviennent laborieux et difficiles.

La paralysie du membre qui a été mordu n'apparaît qu'une heure environ plus tard. A partir de ce moment, les mouvements respiratoires deviennent de plus en plus pénibles, ils se ralentissent, tandis que les contractions du cœur s'accélèrent, tout en perdant leur énergie, et deviennent tellement irrégulières et rapides qu'il est impossible de les compter.

Les yeux de l'animal sont naturels, ils obéissent aux mouvements extérieurs et l'animal conserve toujours son intelligence.

Cet animal meurt au bout de trois heures environ après la pénétration du venin dans son organisme.

Autopsie. — Tout le tissu musculaire et conjonctif du membre mordu est noir et infiltré de liquide sanguinolent. Autour des piqûres faites par les crochets existe pourtant une masse sanguine en partie coagulée. L'extravasation, ou plutôt l'infiltration du sérum coloré, s'étend jusque dans la région

lombaire et paraît beaucoup plus marquée dans les régions qui avoisinent le trajet des vaisseaux fémoraux. Cette extravasation de sang dépasse l'anneau fémoral et s'étend jusque dans le bassin, le long des psoas. Les viscères abdominaux paraissent sains, seule la muqueuse du gros intestin est légèrement congestionnée.

Les poumons sont normaux.

Le cœur est relâché, le ventricule droit est plein de sang, tandis que le gauche est vide. Le sang est fluide, sa coloration est noire et on n'y distingue aucun caillot.

Placé dans un vase à expérience, ce sang reste liquide, ne présente aucun signe de coagulation jusqu'au moment où la putréfaction commence.

Deux heures environ après la mort de cet animal, l'examen microscopique du sang extrait du cœur permet de distinguer les altérations ordinaires des globules rouges en voie de dissolution; dans les capillaires de l'oreille, au contraire, les globules semblent parfaitement conservés.

OBSERVATION VIII. — (*Personnelle*).

Le 6 mars, nous faisons mordre un jeune chien de 8 k. 300 grammes par le Bothrops fer de lance qui se trouve dans les galeries du Muséum de Paris. Avant la morsure, faite à 10 heures 22 minutes, la température rectale de l'animal est 39°,2. Le serpent a mordu au niveau de la masse charnue de la cuisse droite.

Aussitôt que l'animal est retiré de la cage du serpent, on remarque la paralysie manifeste du membre inoculé. A 10 h. 50, la température rectale est 40°,2. Les pupilles sont dilatées; le cœur se contracte avec une rapidité extraordinaire, et ses contractions ont une faible énergie. On ne remarque aucune irrégularité.

Le siège de la morsure paraît très douloureux; l'animal

pousse des cris quand on touche son muscle ; il ne peut se coucher.

A 11 h. 10 minutes, cet animal commence à saliver très abondamment, et l'écoulement de cette salive filante et légèrement visqueuse se continue pendant plus d'une heure, en présentant de courts moments d'interruption. Nous recueillons une partie de cette salive pour les expériences qui vont suivre.

A 11 h. 50, on compte 200 pulsations par minute, les contractions du cœur sont faibles, mais régulières.

Température rectale, 40°,2. Les phénomènes respiratoires ne présentent rien de particulier. Peut-être existe-t-il un petit effort d'inspiration, mais le rythme respiratoire n'est pas modifié.

A 3 h. 45, est très abattu ; les gaz de l'expiration sont froids. *Ce phénomène du refroidissement de la respiration est un symptôme que nous avons toujours observé chez les chiens frappés par le venin du serpent.* Temp. rectale, 39°,2.

Le membre dans lequel s'est faite l'inoculation est très tuméfiée. La salivation a cessé.

Cet animal meurt dans la nuit, sans avoir présenté de phénomènes dyspnéiques qui aient pu faire prévoir sa mort prochaine.

Autopsie. — Au niveau de la morsure, à la région postérieure et supérieure de la cuisse, existe une forte ecchymose boursouflée de gaz et une vaste infiltration s'étend dans toute la cuisse, remontant un peu dans la région sacrée et envahissant le tissu cellulo-adipeux de la queue de l'animal. Le tissu cellulaire est infiltré d'un liquide sanieux et rouge, et les muscles sous-jacents sont eux-mêmes fortement hyperhémiés. Au niveau de toute la région inférieure du cou, depuis le sternum jusqu'à la lèvre inférieure, existe encore une infiltration noire, semblable à celle qui siège au niveau de la cuisse droite. Muscles ramollis, infiltrés et se déchirant avec la plus grande facilité.

Sur l'arachnoïde, au niveau de la grande scissure interhémisphérique, il y a de petites extravasations sanguines. La

congestion des méninges rachidiennes s'étend sur toute la longueur de la moelle épinière. Au niveau du bulbe, une légère congestion des méninges ; le cervelet paraît sain. La substance cérébrale est congestionnée et dans la partie de la substance blanche existe un piqueté hémorrhagique que l'on retrouve çà et là dans la substance grise. Le cervelet présente aussi dans la substance blanche ce piqueté hémorrhagique. Dans le bulbe nous retrouvons la même chose.

Nous avons déposé sous la peau d'un lapin une petite quantité de cette pulpe cérébrale. (Voy. Obs. XII.)

La sérosité contenue au niveau des ecchymoses de la cuisse renferme un assez grand nombre de globules rouges altérés et en voie de dissolution. Beaucoup de ces globules ont pris l'aspect muriforme et sont crénelés sur les bords, mais ne sont pas privés d'hémoglobine. Cependant, un certain nombre d'autres globules sont complètement privés d'hémoglobine et réduits à leur stroma. Le nombre des bactéries est considérable ; ce sont des bâtonnets dont les plus longs ne dépassent pas 8 millièmes de millimètre. Au milieu de ces bactéries existe un nombre considérable de petites vésicules réfringentes qui paraissent être autant de petits micrococus, mais, à y bien regarder, ce sont des vésicules graisseuses.

Les *poumons*, complètement normaux et revenus sur eux-mêmes ne présentent aucune coloration particulière et laisseraient à supposer que l'animal est mort à la suite d'une série d'expirations forcées.

Le *cœur*, arrêté en diastole, contient du sang liquide et noir. Une préparation microscopique, faite immédiatement du sang qui sort du ventricule gauche, montre qu'un très grand nombre de globules sont gonflés et légèrement altérés dans leur forme ; quelques-uns sont en voie de dissolution et crénelés sur leurs bords. Les globules blancs ne paraissent pas altérés et leur nombre n'est pas exagéré ; leurs noyaux sont simplement apparents. Aucun caillot dans les ventricules ni dans les oreillettes. Ils contiennent du sang noir poisseux ; exposé à l'air, ce sang reprend sa couleur vermeille.

Il y a très peu d'hématoblastes dans ce sang, on pourrait même dire qu'il n'en existe presque pas ; en variant le champ de la préparation on distingue çà et là quelques amas hématoblastiques assez considérables. Nous retrouvons aussi dans ce sang, et en assez grande abondance, *ces petites vésicules réfringentes* que nous avons déjà rencontrées dans le sérum sanguinolent des infiltrations sous-cutanées.

La vessie est remplie d'urine sédimenteuse avec un dépôt de masse blanche et abondante. Ce dépôt examiné contient une quantité considérable *de petites granulations réfringentes*, animées d'un mouvement brownien très considérable, d'autant plus rapide que ces vésicules sont plus petites. Ces vésicules, de grandeur variable, que nous représentons dans la figure 2, rappellent exactement celles que nous avons trouvées dans le sang et dans la sérosité que nous avons précédemment examinée.

Rein. Très fortement hyperhémié dans toute son étendue, surtout dans la partie des bassinets.

M. le Dr Malassez, directeur du laboratoire d'histologie du Collège de France, a bien voulu se charger de nous faire l'examen microscopique du rein de cet animal, et voici les résultats de cette étude :

Les tubes contournés paraissent normaux, de même que les corpuscules de Malpighi ; mais on voit une certaine quantité des *tubes droits, dont l'épithélium est disparu, qui sont remplis de granulations et de gouttelettes graisseuses.* La cavité de ces tubes n'est plus distincte ; ils paraissent en général augmentés de volume. Les gouttelettes graisseuses se teignent en noir par l'acide osmique ; par le baume du Canada, les cellules dégénérées et par suite de la disparition de la graisse, sont remplis de vacuoles ; chaque vacuole correspondant à une vésicule de graisse.

Foie. Présente des taches ecchymotiques, sur plusieurs points de sa surface ; en faisant une coupe au niveau de ces taches, nous constatons qu'elles n'intéressent pas toute l'épaisseur de l'organe et qu'elles n'envahissent qu'une couche de 3 à 4 millimètres du tissu hépatique.

Il y a lieu de se demander si ces taches ecchymotiques ne sont pas des altérations post-mortem, eu égard à la putréfaction rapide qui suit la mort.

La muqueuse intestinale est le siège d'une très forte hyperhémie, depuis le duodénum jusqu'au rectum. Çà et là, nous retrouvons des taches ecchymotiques de petit diamètre, mais irrégulièrement distribuées. Le mucus glaireux qui remplit l'intestin est sanguinolent et contient des globules de sang altérés et crénelés.

OBSERVATION IX. — (*Personnelle*).

Nous avons inoculé sous la peau du ventre d'une grenouille très vigoureuse 1 centimètre cube de salive du chien de l'expérience précédente, en vue de déterminer si le venin s'élimine par les glandes salivaires. Cette injection sous-cutanée est faite à 11 h. 40. Immédiatement après, le membre postérieur correspondant au côté où a été faite l'injection se paralyse, et bientôt les deux pattes postérieures sont inertes. La grenouille, placée sur le dos, ne cherche pas à se retourner, comme le fait toujours une grenouille bien portante.

Les mouvements respiratoires se ralentissent graduellement, et la mort arrive vers une heure.

OBSERVATION X. — (*Personnelle*).

Nous avons injecté dans le péritoine d'un lapin blanc, de taille moyenne, 1 centimètre cube de la salive du même chien. Ce lapin ne paraît nullement influencé par le venin et n'a présenté les jours suivants aucun phénomène de paralysie.

Ces deux expériences démontrent que le venin du serpent peut quelquefois s'éliminer par les glandes salivaires, mais que cette élimination est très incomplète.

La quantité de venin contenue dans 1 centimètre cube de salive suffit pour tuer rapidement une grenouille, tandis que cette même dose n'influence en aucune façon un animal plus gros, le lapin.

OBSERVATION XI. — (*Personnelle*).

Le 9 mars, à dix heures du matin, nous avons injecté, sous la peau d'un rat de taille moyenne, 1 centimètre cube d'urine provenant du chien mordu par le Bothrops le 6 mars.

Quelques minutes après, le rat paraît légèrement affaissé, mais ne présente aucun phénomène paralytique, aucun symptôme de l'empoisonnement par le venin. Tout au plus s'il existe un peu d'abattement.

Le lendemain matin, vers 9 heures, nous retrouvons le rat couché dans le coin de sa cage; il paraît beaucoup plus abattu que la veille. Aucun phénomène paralytique, un peu de dyspnée.

Cet animal meurt vers midi.

Autopsie. — Au niveau de l'injection, il y a une ecchymose assez étendue et l'infiltration a gagné les parties profondes. Le cœur, arrêté en diastole, est rempli de sang liquide et noir; le cerveau, légèrement congestionné, ne présente aucune altération à l'œil nu. Aucune lésion apparente dans les autres organes.

Faut-il, dans cette expérience, attribuer la mort à l'empoisonnement urémique, ou bien au venin du serpent? La question est difficile à juger; pourtant, les expériences de Lauder Brunton et celles de Fayrer (*Proceedings of the Royal Society*, p. 149, 1874) ont démontré que le venin du serpent est éliminé par les reins; la mort de ce rat peut donc être attribuée au venin du

serpent. Cette expérience trouve encore sa confirmation dans l'observation de Richards de Balsamore (*Indian medical Gazette*, p. 19, 1873), qui rapporte que l'urine d'un chien mordu par un serpent de mer (*enhydriana bengalensis*), inoculée à un pigeon par injection hypodermique, tua ce dernier dans l'espace de vingt-deux heures.

Dans le but de rechercher si le venin du serpent ne se localiserait pas dans la substance cérébrale, ainsi qu'il semblerait résulter des expériences de M. Vulpian (1), nous avons fait l'expérimentation suivante.

OBSERVATION XII. — (*Personnelle*).

On réduit en pulpe fine une petite quantité du cerveau et du bulbe du chien mordu par le Bothrops le 6 mars, et mort dans la nuit de ce même jour. Nous inoculons sous la peau du dos d'un lapin blanc, de taille moyenne, environ quatre grammes de cette pulpe cérébrale. La plaie est réunie par quelques points de suture.

Le lapin n'a présenté aucun phénomène paralytique, aucune manifestation de l'inoculation par le venin.

Quelques jours plus tard, il existait un abcès au niveau du point où se fit l'inoculation ; on trouve dans la pulpe inoculée quelques leucocytes, et le lapin survit à cette expérience.

Cette expérience négative semble montrer qu'il faut écarter l'idée d'un microbe particulier appartenant au venin du serpent et se localisant dans le cerveau.

(1) Académie des sciences, 6 mars 1882.

OBSERVATION XIII. — (*Personnelle*).

Le 12 mars, nous faisons mordre un jeune chien de 11 kil 500 par le Bothrops de la Martinique. Une première morsure est faite à 10 h. 15 au niveau de la région cervicale, à la naissance de l'épaule. Ce même chien est mordu une seconde fois à 10 h. 45. Il a présenté successivement les différents phénomènes observés précédemment : paralysie locale, ralentissement de la respiration, expiration froide, accélération du cœur. Pas de convulsions.

Cet animal meurt dans la première partie de la nuit, car nous le quittons le soir dans un état de relâchement, et de dyspnée suspireuse qui font penser à une mort très prochaine.

Autopsie. — Ecchymoses noires et infiltrations séro-sanguinolentes envahissant toutes les régions qui avoisinent les deux morsures. Ramollissement des muscles perforés par les crochets.

Ouverture du thorax. Poumons revenus complètement sur eux-mêmes, ce qui témoigne que le chien est mort à la suite de plusieurs expirations forcées (1). Leur coloration, très pâle, ne présente pas les lésions ordinaires de l'asphyxie. Pas de sang dans les vaisseaux qui s'y rendent. Ces poumons crépitent légèrement sous la pression du doigt.

Pas d'épanchement dans le péricarde. Cœur rempli de sang liquide et noir. Aucun caillot apparent.

L'examen immédiat de ce sang, en préparation sèche, et dans le liquide 16 de M. le professeur Hayem, permet de reconnaître les altérations ordinaires des globules en voie de dissolution. Beaucoup de globules crénelés, d'autres très gonflés et très pâles. Les préparations sèches, traitées par la solution iodo-iodurée, permettent d'apercevoir un certain nombre de stromas globulaires absolument privés d'hémo-

(1) Paralysie des muscles inspirateurs.

globine et que l'on n'apercevait pas sous le microscope avant de traiter la préparation par ce réactif colorant.

Ce qui frappe surtout dans ces préparations sèches de sang, ce sont les nombreuses vésicules réfringentes, ayant tout à fait l'apparence de vésicules graisseuses, beaucoup trop grosses pour pouvoir faire penser à des micro-organismes. Quoiqu'il en soit, en traitant les préparations sèches par une solution aqueuse de violet de méthyle, on dissout les globules rouges, tandis que ces vésicules deviennent très apparentes sans se colorer et résistent aux réactifs.

Nous ne distinguons aucune lésion appréciable dans les différents viscères abdominaux ; les reins seuls sont fortement congestionnés. Aucune ecchymose apparente à la surface du foie, ni de la rate ; mais la muqueuse de l'intestin est framboisée dans tout son parcours. La vessie est complètement revenue sur elle-même et vide ; les vaisseaux qui rampent sur ses parois sont très apparents et gorgés de sang noir.

L'ouverture de la boîte crânienne, faite avec le plus grand soin, permet de reconnaître une congestion des méninges très évidente. Le cerveau est *œdématié*. Les vaisseaux de l'arachnoïde sont distendus et remplis de sang noir ; çà et là on remarque quelques petites transsudations autour des vaisseaux de cette enveloppe cérébrale.

La vive congestion des méninges s'étend jusque dans le rachis. La substance cérébrale ne présente pas de piqueté, mais elle est manifestement œdématiée et les vaisseaux qni rampent à sa surface sont très apparents et gorgés de sang noir. La coupe permet de distinguer une transsudation séreuse. Les ventricules contiennent du sérum non coloré.

OBSERVATION XIV. — (*Personnelle*).

Un chien moyen, vigoureux, pesant 10 kilogrammes, est mordu le 12 mars par la vipère du Cap, au Muséum de Paris. La morsure est faite en haut de l'omoplate gauche, près de la base du cou.

Dix minutes après cette inoculation, à 10 h. 40, l'animal est étendu de tout son long, anéanti et agonisant. Il a rendu de l'urine dont les dernières gouttes sortent colorées en rouge ; ce liquide, examiné au spectroscope, contient de l'hémoglobine ; en même temps l'animal a fait une déjection diarrhéique, suivie d'une expulsion notable de glaires sanguinolentes.

A 11 h. 55, l'animal est mort.

Autopsie faite immédiatement après la mort. — La peau de cet animal au niveau de la morsure, dans toute la région du ventre et à la partie interne des membres, est le siège d'un piqueté hémorrhagique très abondant, que l'on ne saurait mieux comparer qu'à des piqûres de puces. Sous la peau existe une vaste infiltration ecchymotique qui envahit toutes les régions avoisinantes : le cou, la patte gauche dans toute sa longueur, le flanc gauche, le ventre et le dos ; cette infiltration intéresse la peau dans une certaine étendue, seulement au niveau de la morsure. Sur la langue de ce chien, on remarque aussi une suffusion sanguine considérable avec des taches hémorrhagiques.

Ouverture du thorax. Les muscles intercostaux, le tissu cellulo-adipeux cous-cutané, tout est infiltré de sérum coloré et de sang noirâtre. Des ecchymoses multiples siègent sur le sternum, principalement sur sa face postérieure, et de même sur les muscles intercostaux. Ces petites ecchymoses s'observent également sur les séreuses, sur le péricarde et le médiastin.

Aucun épanchement dans le péricarde. Le cœur, arrêté en diastole, contient du sang fluide et noir. Le muscle cardiaque lui-même ne présente à la simple vue d'autre lésion appréciable, si ce n'est une tache ecchymotique de 6 millimètres de long sur 4 de large, située vers la pointe du ventricule gauche. Les oreillettes sont tachetées de points ecchymotiques. Autour des vaisseaux coronaires et des différentes veines qui se subdivisent à la surface de cet organe, on remarque une stase sanguine qui engorge tous ces vaisseaux.

Le tissu cellulo-adipeux de la base du cœur est sablé de petites macules ecchymotiques, et un énorme caillot se voit à droite. Nous avons fait reproduire le dessin de cette pièce anatomique (fig. 1). Cette lésion rare mérite toute notre attention, en ce qu'elle montre l'influence du venin sur le système sanguin.

L'examen microscopique du cœur a permis de constater des hémorrhagies considérables entre les faisceaux musculaires du cœur et jusque dans l'intérieur même des faisceaux, quoique moins étendues (*Malassez*).

Nous reviendrons bientôt sur cette question.

Sur le diaphragme, au niveau de l'orifice des vaisseaux, existent également une vaste ecchymose et des points ecchymotiques fort remarquables. La plus grande de ces ecchymoses a une étendue de 7 centimètres de longueur sur 3 de largeur.

Les épiploons sont pareillement le siège de nombreux points ecchymotiques et des transsudations séro-sanguinolentes autour des petits vaisseaux, lésions que nous retrouvons également sur la séreuse intestinale.

Les poumons sont affaissés et ne présentent aucune altération apparente (1).

Le foie ne présente rien d'appréciable à l'inspection ; mais l'examen histologique accuse une très forte congestion de cet organe et dans l'intérieur même des lobules ; les travées sont aplaties. La congestion est souvent plus marquée au centre du lobule qu'à la périphérie (*Malassez*).

La vessie est complètement revenue sur elle-même. Anurie complète. Les parois vésicales sont sillonnées par des vaisseaux gorgés de sang noir.

La muqueuse vésicale est complètement couleur lie de vin et lubréfiée par de la sérosité sanguinolente. Pas de lésion au microscope.

Tout l'intestin, depuis la naissance de l'œsophage jusqu'au

(1) On a observé des animaux, dont les pneumogastriques avaient été sectionnés et qui succombaient sans présenter aucune lésion des poumons. (Urueta.)

rectum, est le siège de la même lésion hémorrhagique, qui donne une couleur framboisée quelquefois, mais le plus souvent noire à sa muqueuse. L'estomac, dont la surface externe est tachetée d'ecchymoses, est rempli de sang noir. Sa muqueuse est turgescente et noirâtre. L'intestin grêle, le gros intestin, le rectum contiennent une abondante quantité de mucus sanguinolent, de couleur sombre, renfermant des globules de sang dissous. La surface extérieure du tube intestinal est tachetée de points hémorragiques beaucoup plus abondants dans le voisinage de l'appendice vermiculaire. Celui-ci est turgide et noir.

L'examen microscopique du tube digestif montre des hémorragies dans l'épaisseur de la muqueuse œsophagienne, mais peu considérables ; des hémorragies considérables dans l'estomac, principalement de la couche sous-muqueuse, et qui filent parfois dans la muqueuse, entre les tubes glandulaires. La lésion paraît comme une suffusion sanguine qui émane des capillaires. On trouve même des caillots hémorragiques par places. Dans la région duodénale et de l'intestin grêle, les hémorragies se rencontrent également dans la sous-muqueuse, entre les tubes glandulaires, mais surtout à l'extrémité des villosités qui sont gonflées par les foyers hémorragiques (*Malassez*).

Les reins sont très congestionnés et gorgés de sang noir, fluide ; nous en avons fait dessiner un (fig. 5), afin de montrer une série de petites cloisons blanches qui se voyaient à la coupe. A l'examen microscopique, cette lésion est des plus curieuses (*Malassez*) : Le rein est très congestionné. Les tubes droits et contournés sont altérés. La lumière des tubes est conservée, dans quelques-uns même elle est dilatée. Les cellules épithéliales ont perdu leur striation, elles sont devenues homogènes, réfringentes, et leur noyau n'est plus visible. La lésion est tout autre que celle trouvée dans le rein du chien de l'expérience VIII ; cependant cela peut tenir à la rapidité de la mort, ou bien à un mode particulier de l'action du venin, ou encore à la rapidité de l'action même de ce venin.

On ne saurait cependant affirmer que ce soit une lésion

différente de la première ; il pourrait se faire que ce soit une première phase d'évolution de l'altération rénale, ou un degré d'altération moindre.

Les tubes urinifères, traités par le picrocarmin, se voient en pleine dégénérescence ; leurs noyaux sont peu visibles et se colorent très peu et difficilement.

Par l'hématoxyline, les noyaux se colorent bien et deviennent très apparents.

On ne voit pas de dégénérescence graisseuse des cellules épithéliales, comme on la rencontrait dans le rein du chien tué par le bothrops (Obs. VIII) ; cela s'explique par la rapidité de la mort.

Cerveau et moelle. Les enveloppes méningées du cerveau et de la moelle sont très fortement congestionnées ; tous les vaisseaux de ces membranes sont complètement remplis et distendus par du sang liquide et noir.

La surface cérébrale elle-même est maculée de points ecchymotiques. Les sillons qui séparent les différentes circonvolutions cérébrales et cérébelleuses sont accusés par des lignes noires que forment les vaisseaux remplis par du sang noir et fluide. Sur les circonvolutions elles-mêmes existe une remarquable arborisation brune très accentuée. A la base du cerveau, il y a des extravasations siégeant surtout au niveau des séparations des différentes parties de l'encéphale ; cerveau, cervelet et bulbe. Les ventricules contiennent du sérum sanguinolent.

A la coupe, qui se trouve représentée dans la fig. 4, on constate que la substance cérébrale, et principalement la substance blanche, est sablée d'un piqueté hémorragique considérable.

Telles sont les expériences que nous avons recueillies ou reproduites nous-mêmes pour étudier les lésions anatomopathologiques causées par le venin des serpents. Nous croyons utile de relater quelques observations recueillies chez l'homme à la suite de la morsure du serpent, avant de commencer la description des lésions.

Toutefois, les autopsies manquent après l'inoculation par le venin chez l'homme ; mais ces observations sont cependant intéressantes pour montrer que les symptômes généraux restent les mêmes.

OBSERVATION XV.

1° Morsure de serpent a sonnettes ; guérison par les spiritueux. — Cette observation est rapportée par le patient, le lieutenant Woodruff, au service des États-Unis de l'Amérique du Nord.

Le 17 septembre 1851, étant à la chasse, il se trouva près d'un serpent à sonnettes, qui s'élança sur lui ; il put le frapper d'un coup de canne et lui briser la colonne vertébrale. Curieux de conserver le serpent, qui offrait un beau spécimen de son espèce, il ne voulut plus risquer de le gâter en le frappant d'autres coups. Il plaça son fusil sur la tête du reptile pour la maintenir, et voulut le saisir immédiatement derrière la tête. Malheureusement, il le saisit trop loin ; le serpent put ramener sa tête en arrière, en dépit de la pression exercée avec le fusil, et le lieutenant fut mordu à l'index de la main gauche. La douleur fut très forte et accompagnée de nausées. Le blessé suça immédiatement la plaie, fit appliquer une ligature autour du doigt, qu'il scarifia, et qu'il continua à sucer en retournant au camp d'où il était parti.

En revenant, il fit appliquer de l'ammoniaque sur la morsure, et une des personnes qu'il rencontra lui conseilla d'employer un moyen de traitement connu sous le nom de remède de l'Ouest, et qui consiste à s'enivrer. Le conseil fut adopté, et comme on avait une bouteille de whisky, le blessé en but une demi-pinte. Les glandes axilliaires étaient tuméfiées et douloureuses. (Ammoniaque à l'intérieur.) — Le doigt fut de nouveau scarifié et plongé dans dans l'eau chaude, où il

saigna abondamment; après quoi il trempa le doigt dans l'ammoniaque, tout en buvant de l'eau-de-vie.

La quantité de whisky et d'eau-de-vie que prit le blessé fut énorme, puisqu'il déclare que dans des circonstances ordinaires elle aurait suffi pour tuer un homme; il en résulta une ivresse qui dura quatre heures, et pendant laquelle il y eut de nombreux vomissements. Quand l'ivresse fut dissipée, le malade enleva la ligature et appliqua sur la plaie un cataplasme de graine de lin. — Ammoniaque à l'intérieur, pilules purgatives (calomel et coloquinte), 10 grains de poudre de Dower.

Le 18. La nuit avait été mauvaise : douleur très intense, ligne rouge s'étendant du bras à l'aisselle. Frictions sur le bras avec la teinture d'iode; iodure de potassium à l'intérieur. Les pilules purgatives n'ayant pas opéré, le malade prit du sulfate de magnésie, qui le purgea; il put manger un peu. Il essaya de marcher un peu, mais des douleurs violentes et les nausées l'obligèrent de cesser.

Le 20. Douleurs violentes; le côté gauche enflé jusqu'à la hanche; nausées après une tentative de marche. Cataplasmes, iode à l'intérieur, iodure de potassium, pilules mercurielles, poudre de Dower.

Le 21. L'enflure du côté avait disparu; le bras n'était que peu enflé. Il fut possible de faire quelques pas sans nausées ni vomissements.

Le 23. L'amélioration continua, quoique la plaie eût un mauvais aspect.

Le 24. Le malade se mit en marche avec le corps auquel il appartenait. La chaleur et les mouvements de la mule qu'il montait le firent beaucoup souffrir pendant une marche de six milles. L'ongle tomba ce jour-là. L'amélioration continua à se faire lentement.

Vers la fin d'octobre, une eschare se détacha et laissa l'os de la phalange dénudé en deux endroits.

La cicatrisation ne fut complète que le 7 février, mais la phalange avait perdu ses mouvements.

Le recueil auquel nous empruntons ce fait mentionne un

autre cas de guérison obtenu par le même moyen, mais sans donner aucun détail. (*American journ. of med. sciences.*)

OBSERVATION XVI.

2° Morsure de vipère (vipera chersea). — Il n'est pas sans utilité de rapprocher de l'histoire qui précède celle que raconte en ces termes le Dr Creutzer (*Wien. Zeitschr.*, 1853) :

Le 27 août, vers midi, en écartant quelques herbes avec la main, je fus mordu par une vipère à la face dorsale de la dernière phalange du doigt indicateur droit. Immédiatement je ressentis, non pas au point où la morsure à peine visible avait eu lieu, mais au pli du coude, une douleur vive et lancinante ; je me hâtai de pratiquer la succion, et je parvins à exprimer quelques gouttes de sang. Cependant, comme la douleur commençait à l'index et au médius, comme le gonflement était déjà sensible et s'accroissait rapidement, je cautérisai avec le nitrate d'argent, j'enveloppai ma main dans un linge imprégné d'eau fraîche, et me rendis à la ville voisine, distante d'environ une demi-lieue.

A mon arrivée, la main et l'avant-bras ont plus que doublé de volume ; douleurs violentes, lancinantes, térébrantes ; sensation de brûlures qui s'étend le long du bord radial du bras jusqu'à l'aisselle. Pour la première fois, j'éprouvai de la fatigue, de l'agitation, une angoisse précordiale avec contracture pénible du diaphragme, sécheresse de la gorge, spasmes de la vessie, défaillance, frissons. Sur le conseil du professeur Dumreicher, application de 15 sangsues le long des vaisseaux lymphatiques, au point où existent des traînées rouges, cataplasmes de glace renouvelés toutes les dix minutes ; à l'intérieur, un dixième de grain d'acétate de morphine. J'en ressentis quelque soulagement ; à l'agitation succéda un sommeil interrompu par du délire. Le lendemain matin, les symptômes les plus fatigants, les mouvements spasmodiques du diaphragme et de l'œsophage s'étaient

calmés, le gonflement du bras avait considérablement augmenté ; le membre tuméfié était froid, pâle, à l'exception des cordons rouges de la lymphangite. La fièvre persistait ; pouls a 104. Frictions avec l'onguent napolitain.

26 août. La fièvre n'a pas baissé ; le gonflement s'est étendu à l'épaule, à la poitrine, à l'abdomen ; il est limité par la clavicule, le sternum et le ligament de Poupart. Il s'est élevé au-dessus de la morsure et des piqûres de sangsues des bulles d'un gris de plomb ou d'une teinte plus foncée remplies de sang fluide.

30 août. Ecchymoses noirâtres le long du trajet des vaisseaux lymphatiques, sur la face externe du bras, au dos, dans l'aisselle ; tuméfaction, fièvre, douleur comme la veille, Jusqu'au 31, continuation des applications froides, bain tiède, laxatifs, frictions avec l'huile de jusquiame.

3 septembre. La tuméfaction était très diminuée, la fièvre avait cessé. La résorption ne s'accomplit qu'en quatorze jours ; elle eut lieu en provoquant de violentes et douloureuses convulsions de l'avant-bras, qui m'éveillaient la nuit et retentissaient dans le coude ; les autres accidents disparurent aussi graduellement, mais avec plus de lenteur.

OBSERVATION XVII. — (*Personnelle*).

M. G..., peintre de chasses, travaillait dans la forêt de Fontainebleau avec son fils, âgé de 10 ans, lorsque celui-ci se plaignit d'avoir été blessé à la cheville. Le père n'avait pas soupçonné que l'enfant eût été mordu par une vipère. Cependant, au bout de dix minutes, l'enfant pâlit, se sentit mal et s'affaissa. On enleva la chaussure, et alors on put constater la marque des crochets de la vipère. Rentré à la maison peu de temps après, il était déjà cependant trop tard pour donner des soins avec chance de succès, et, en effet, l'enfant mourut le surlendemain par asphyxie.

OBSERVATION XVIII. — (*Personnelle*).

Un paysan des environs de Charny (Yonne) fut piqué à la main, entre le pouce et l'index, par une vipère. Cet homme ne succomba pas, mais conserva une paralysie du bras et du côté correspondant à la morsure.

OBSERVATION XIX.

En 1852, un gardien du Jardin zoologique de Londres mourut en une heure et demie des suites de la morsure d'un serpent, désigné sous le nom de *cobra di capello*. Cette histoire, publiée par le *Medical times*, avait excité en Angleterre un vif intérêt, et avait été reproduite par les journaux politiques. L'accident si subit dont ce malheureux gardien fut victime a été l'occasion de quelques études sur le venin des serpents. C'est à la suite de l'évènement que diverses expériences ont été entreprises, tant sur l'action du venin des serpents, que sur les moyens curatifs les plus efficaces. Dans une brochure publiée par le Dr Cockle, en 1852, l'auteur a essayé de déterminer avec quelque précision les effetsdu venin du *cobra di capello*. Il conclut que ce poison peut être considéré comme le type d'un genre de substances vénéneuses qui agiraient en favorisant la décomposition des tissus, à la manière des matières septiques. L'arsenic serait, au contraire, le type de la seconde classe, et entraînerait, suivant la théorie de Liébig, des conséquences toutes contraires; il empêcherait la décomposition normale qui doit s'accomplir dans l'organisme, et serait exclusivement antiseptique. Nous ne voulons pas entrer dans les discussions que comporte cette théorie adoptée par un certain nombre de toxicologistes, et contre laquelle s'élèvent de sérieuses objections. (*Arch. gén. de méd.*)

Nous passons sur les effets locaux produits par le ve-

nin des serpents. Dans les Observations XV et XVI ils sont suffisamment décrits par les observateurs qui en ont éprouvé les symptômes : douleur extrêmement vive, sensation d'engourdissement, douleur térébrante se propageant de proche en proche dans tout le membre mordu, paralysie, œdème considérable, etc. Les effets généraux sont aussi très intéressants à signaler : vomissements, nausées, fièvre, délire, etc. Chez les animaux, lorsque la quantité de venin inoculée est considérable, bien loin d'observer de la fièvre, nous avons constaté au contraire le refroidissement graduel de l'animal (*algidité*).

Mais laissons ces quelques détails qui sont du reste fort bien étudiés par les différents auteurs, pour nous occuper des lésions dans différents viscères et dans le sang, afin de pouvoir montrer le mécanisme de la mort.

Comme nous l'avons établi dans le premier chapitre de ce travail, la quantité et l'énergie du venin varient suivant les espèces de serpent et suivant la saison.

En général, dit M. le professeur Vaillant, dans ses leçons faites au Muséum de Paris, le venin du serpent est à son maximum d'intensité pendant les fortes chaleurs, alors que l'animal adulte est très vigoureux et qu'il jouit de la plénitude de sa force et de sa vitalité.

L'abondance du venin reste pour ainsi dire invariable.

D'après M. le professeur Vaillant, la quantité fournie par une *vipère ordinaire* de France serait de 5 centigrammes ; l'*échidna* fournirait 10 centigrammes de venin ; le *crotale*, de taille moyenne, *un gramme ;* le naja ou cobra en donnerait jusqu'à 1 gramme 50 centigrammes.

Dans ses recherches sur le venin des serpents, Mitchell a comparé les chiffres de venin fourni par le crotale à différentes périodes de sa vie. Il a trouvé que :

Un crotale de	18 pouces 1/2,	pesant 9 1/2 onces,	donne	11	gouttes de	venin.
—	25	18	—	—	19	—
—	49 p 1/2,	pesant 3 liv. 2 onc.	—		29	—

On comprend dès lors combien doivent être variables les lésions produites et la rapidité de ces lésions suivant la taille et l'espèce du serpent. Nous ne reviendrons pas sur ce que nous avons établi précédemment que les effets du venin se produisent d'autant plus rapidement que l'animal est plus vigoureux, plus irrité, que la saison est plus favorable et que ses glandes sont mieux garnies.

Ces fluctuations d'intensité dans l'action du venin des serpents étant suffisamment établies, ce venin est-il un poison du sang ou un poison des nerfs? Telle est la question qui est posée depuis longtemps et qui n'est pas encore élucidée.

Quoique l'explication des phénomènes produits par ce redoutable agent soit très difficile, nous avons observé des manifestations tellement constantes, que nous n'hésitons pas à répondre, quant à nous, par l'affirmative, à savoir que le venin du serpent contient à la fois *un poison du sang et un poison des nerfs.*

EFFETS DU VENIN SUR LE SANG

Lauder Brunton et Fayrer, après avoir fait mordre des animaux par des serpents venimeux, se sont livrés à l'examen microscopique du sang de ces animaux avec un pouvoir grossissant de 400 diamètres, et ne signalent dans la composition du sang d'autres modifications morphologiques que quelques globules rouges crénelés et, ajoutent-ils, cela même rarement. (*Proceeding's of the Royal Society*, page 119, 1884).

Dans les morts rapides, sous l'influence du venin des serpents, dit Weir Mitchell, on ne trouve aucune altération du sang, il n'existe même pas un retard dans la coagulation : le sang conserve sa couleur vermeille et les globules sont admirablement intacts. Au contraire, lorsque la mort se produit au bout d'un certain laps de temps, qu'elle arrive lentement, on observe que le sang est noir dans les différentes parties de l'organisme, et Weir Mittchell rattache ce phénomène à la période d'apnée qui précède la mort. Plus la mort tarde à venir, plus le sang perd sa coagulabilité. Dans quelques cas, le sang a tellement perdu sa coagulabilité, que Mitchell a pu le verser de verre en verre et le conser-

ver liquide jusqu'au moment où le travail de putréfaction eût commencé.

Ce n'est que dans de très rares cas, après la mort arrivée très lentement, que Mitchell a pu constater la présence dans le sang de globules *altérés* et *crénelés* en petite quantité ; mais en aucun cas, ajoute-t-il, ces globules ne présentaient des altérations très remarquables.

Fontana s'est à son tour livré à l'étude microscopique du sang des animaux mordus par des serpents venimeux, et principalement par la vipère ; il a établi que le mélange direct du sang et du venin retarde la coagulation, mais il insiste sur ce fait que les globules rouges ne sont pas altérés (Fontana, vol I, p. 313 et 384).

Burnett a, de son côté, établi que le mélange du sang pur avec le venin des serpents faisait perdre aux globules leur propriété de s'entasser en piles de monnaie, et Mitchell, qui a vérifié cette observation, fait remarquer que ce phénomène doit être attribué à la viscosité du venin lui-même. Pendant plus d'une demi-heure après avoir ajouté du venin liquide au sang pur, les globules rouges ne subissent aucune altération morphologique quelconque.

C'est à M. le profeseur Vulpian qu'il appartient d'avoir le mieux signalé les altérations du sang sous l'influence du venin des serpents (Acad. des Sciences, 6 mars 1882). Le sang, dit le savant professeur de pathologie expérimentale à la Faculté de médecine de Paris, présente les caractères du *sang dissous*, et l'examen microscopique du sang du cœur permet de distinguer des granulations qui paraissent être microbiennes.

Pour être complet dans l'historique de cette étude du sang des animaux mordus par des serpents, nous donnerons les conclusions de Weir Mitchell, qui nous paraissent très savamment formulées.

1° Quand les animaux survivent à l'inoculation du venin pendant une certaine période de temps, le sang perd sa propriété de se coaguler.

2° Ce retard de la coagulation, ce défaut de coagulation dans certains cas, n'est pas dû à une insuffisance de fibrine dans le sang, mais à une modification produite par le venin lui-même sur cette fibrine du sang.

3° C'est là le résultat d'une véritable fermentation de nature putride qui se fait en quelques heures. Il est très vraisemblable que cette fermentation se produit d'autant plus rapidement dans l'économie que la température du corps est plus élevée.

4° Le sang altéré par le venin conserve sa capacité respiratoire et reprend à l'air sa couleur vermeille.

5° Les globules du sang ne sont pas altérés quand la mort arrive rapidement ; d'autre part, ils sont rarement altérés et ne le sont que d'une manière douteuse dans les cas où la mort arrive lentement.

Mitchell, comme on le voit, s'est adonné avec beaucoup de soins à l'étude du sang des animaux inoculés par le venin, et ne trouvant pas d'altération morphologique des globules, cet auteur s'est demandé si l'altération produite sur le sang ne porterait pas sur l'hémoglobine elle-même. Au premier abord, nous pourrions répondre d'une façon négative, puisque cet auteur signale lui-même que le sang ne perd en rien sa capacité respiratoire, et reprend sa couleur vermeille à l'air. Mitchell, cependant fit des pré-

parations d'hémoglobine et obtint de magnifiques cristaux tétraédriques qui ne différaient en rien, ni par la forme ni par la couleur, des cristaux d'hémoglobine de l'animal sain.

Nos propres expériences, faites au laboratoire de thérapeutique de la Faculté de médecine de Paris, nous ont permis de confirmer les résultats obtenus par les auteurs que nous venons de citer. Pourtant nous devons faire remarquer et nous insistons même sur ce fait que Mitchell, Fontana, Lauder Brunton et Fayrer ont eu grand tort d'affirmer que les globules subissaient une altération peu notable sous l'influence du venin. Nous nous rangeons, au contraire, complètement à l'opinion de M. le professeur Vulpian et nous répétons avec lui que dans les morts lentes le sang possède tous les caractères du sang dissous. Dans quelques-unes de nos expériences nous avons signalé les altérations morphologiques des globules rouges et nous avons montré qu'un assez grand nombre de globules étaient crénelés et muriformes, que d'autres étaient gonflés et presque complètement privés d'hémoglobine, et que quelques-uns étaient déformés avec l'hémoglobine rétractée, faisant prendre aux globules l'aspect d'un croissant. L'examen microscopique d'une préparation sèche de sang, faite suivant le procédé de M. le professeur Hayem, ne suffit pas pour démontrer la dissolution globulaire du sang ; il faut aussi faire intervenir les réactifs colorants et surtout la solution iodo-iodurée. Dans ce cas, en effet, et après coloration d'une préparation sèche de sang, on voit nettement qu'il existe dans le champ de la préparation un assez grand nombre de globules rouges qui ne devaient

pas être apparents sur la préparation sèche, que ces globules totalement privés d'hémoglobine et réduits entièrement à leur stroma, sont gonflés et se colorent par l'iode. Dans ces conditions, nous affirmons donc la dissolution globulaire, signalée par M. le professeur Vulpian, et nous disons que si dans les morts rapides ce phénomène ne se produit pas, dans les morts lentes, au contraire, il se produit *toujours* d'une façon très manifeste. Nos expériences le témoignent très catégoriquement.

Un point surtout nous appartient complètement dans cette étude du sang, car nous ne le trouvons signalé par aucun auteur : c'est la présence dans le sang de granulations graisseuses et réfringentes. Ce phénomène n'est pas constant, mais il existe souvent (Voir Obs. VIII). Pour constater la présence de ces granulations graisseuses, très peu apparentes sur une préparation sèche, il faut dissoudre et détruire totalement les globules rouges. Pour cela, on traite une préparation sèche de sang par une solution aqueuse d'hématoxiline ou d'éosine ; les globules disparaissent et on aperçoit très nettement ces granulations graisseuses, de taille différente et très réfringentes. Coïncidence curieuse, les urines contiennent, elles aussi, ces granulations graisseuses en très grande abondance et les études microscopiques de M. Malassez montrent la dégénérescence graisseuse des reins, existant simultanément avec une congestion très vive de l'organe et des suffusions sanguines interstitielles. Quelle est l'explication de ce phénomène ? C'est un problème difficile à résoudre dans l'état actuel de nos recherches. Nous avons dit précédemment que, dans les morts très rapides, le sang ne

perdait pas sa coagulabilité, tandis que dans les morts lentes le retard de la coagulation était considérable, et que souvent le sang était complètement incoagulable. Comme le fait remarquer Weir Mitchell, la fibrine du sang a subi une modification analogue à celle des fermentations. Que devient la fibrine dans l'empoisonnement par le venin du serpent, et quelle est la cause du changement produit dans les propriétés coagulantes de la fibrine ? Tel est le problème qui se pose naturellement. Il y a là, effectivement, une question difficile à résoudre; pourtant, en lisant les travaux de M. le professeur Hayem sur la formation des concrétions sanguines intra-vasculaires (*Revue Scientifique*, 24 juillet 1883, p. 83), nous croyons pouvoir assimiler ce phénomène à ceux qui se passent après la transfusion de sérum étranger dans le sang d'un animal. Nous verrons, en effet, dans les deux cas, des altérations viscérales de même nature et complètement identiques.

« L'injection de sérum de sang étranger, de sérum de « bœuf chez le chien, dit M. Hayem, est suivie d'effets tout « particuliers qui me paraissent avoir un grand intérêt.

« Après l'introduction d'une proportion suffisante de « sérum de bœuf dans le sang du chien, celui-ci devient « immédiatement grumeleux. Retenu par des ligatures « dans un segment veineux, au lieu de rester liquide ou « de se prendre en masse comme dans les cas précé- « dents, il laisse déposer de petites concrétions ressem- « blant à un précipité, et, retiré du vaisseau, il a perdu « plus ou moins complètement la propriété de se coa- « guler. Le sang en circulation charriant les mêmes « concrétions, cette expérience détermine un état mor-

« bide grave qui entraîne assez rapidement la mort de « l'animal, tandis que les injections de sérum provenant « de l'animal lui-même sont inoffensives. Les principaux « symptômes de cet état pathologique consistent en une « diarrhée sanguinolente, parfois très abondante, en « une anurie le plus souvent complète et en un abaisse- « ment de la température centrale.

« L'autopsie de ces animaux fait reconnaître que ces « phénomènes sont la conséquence d'embolies multiples « et par suite d'infarctus hémorrhagiques.

« Les principaux siègent habituellement dans la mu- « queuse intestinale, le parenchyme des reins, de la rate « et du foie, dans les muqueuses vésicale et stomacale. « On en peut trouver également dans beaucoup d'autres « points, notamment dans les poumons et dans les sé- « reuses péritonéale, péricardique, pleurale.

« Ce sont presque toujours les lésions hémorrhagiques « de l'intestin qui prédominent ; cependant l'examen « microscopique des organes montre que, sans être en « apparence notablement altérés, les reins et le foie sont « profondément lésés par suite de l'obturation d'un très « grand nombre de leurs vaisseaux.

« Ainsi s'expliquent d'une part l'anurie complète, de « l'autre l'acholie, phénomènes graves qui jouent cer- « tainement un rôle important dans la rapidité avec « laquelle survient la mort de l'animal. »

On est frappé de la ressemblance de ces lésions, dont rend compte M. le professeur Hayem, avec celles que détermine le venin du serpent dans l'économie.

Il en résulte donc que le *venin du serpent contient un ferment particulier, microbe ou non, qui jouit de cette singu-*

lière propriété d'agir sur la matière fibrino-plastique du sang, et de déterminer ces coagulations capillaires et microscopiques, analogues aux concrétions signalées par M. le professeur Hayem, dans les coagulations par précipitation. Cela coïncide avec la destruction et la dissolution globulaire, et nous n'avons plus lieu de nous étonner que le venin du serpent, contenant un poison hématique de cette puissance, détermine des hémorrhagies capillaires, des suffusions sanguines et des infarctus analogues à ceux que nous avons signalés dans nos différentes autopsies.

On constate donc des ecchymoses multiples dans les diverses séreuses, dans le parenchyme hépatique, dans les reins, le cœur lui-même. La muqueuse gastro-intestinale est fortement congestionnée, parfois elle est même le siège d'une hémorrhagie considérable avec diarrhée sanguinolente. Quelquefois il y a de l'anurie, d'autres fois des urines sanguinolentes et chyluriques, etc. ; on a aussi signalé des infarctus pulmonaire (1). Toutes ces lésions ont été décrites dans nos différentes expériences, elles ont été l'objet de recherches microscopiques et nous n'avons plus lieu d'y revenir (Observations VIII, XIV, etc.).

Dans le cœur, nous retrouvons aussi des extravasations sanguines, des hémorrhagies autour des faisceaux musculaires et même dans l'intérieur des faisceaux. A ce sujet Mitchell signale une curieuse altération des muscles sous l'influence du venin des crotales, altération que nous avons pu constater également nous-même. Ce

(1) Cela peut arriver car nous avons trouvé sur un lapin inoculé par un crotale, et mort en 20 minutes, tout un poumon hépatisé. — Urueta.

venin ramollit d'autant plus le muscle que le contact est plus prolongé. La chair musculaire devient presque liquide et prend une coloration brunâtre. Quelquefois ce tissu présente un aspect gélatiniforme.

La structure du muscle demeure entière jusqu'à ce que l'on ait pressé ou aplati cet organe. Dans ce cas alors, le muscle perd toute régularité ; il offre l'aspect, sous le microscope, d'une masse finement granuleuse avec des granulations de diamètres différents, dont quelques-unes sont très grosses.

De toutes ces altérations, il ressort que le *venin des serpents contient un ferment, un agent quelconque capable de détruire les globules et la matière fibrino-plastique, de produire des extravasations sanguines, des embolies capillaires et des hémorrhagies intestinales.* Il renferme donc un *poison hématique*, qui produit des lésions d'autant plus évidentes qu'il a plus de temps pour séjourner dans la circulation, et que la mort se produit plus tardivement. Il y aurait peut-être lieu de se demander si la présence de ce principe sceptique séjournant dans le sang ne serait pas la cause du peu de guérisons radicales que l'on observe à la suite des morsures de serpent, même les moins graves.

EFFETS DU VENIN SUR LE CŒUR ET SUR LES CENTRES NERVEUX

Le venin des serpents contient, selon nous, un second poison, un *poison des centres nerveux* et du *bulbe*. Nous baserons cette opinion sur ce fait que la mort arrive

brusquement chez les petits animaux, et suivant la quantité de venin inoculé. Mitchell a pu isoler une substance toxique du venin des serpents, qu'il a qualifiée du nom de *crotaline ;* d'autres auteurs ont trouvé un principe actif auquel ils ont donné le nom d'*échidnine ;* quoi qu'il en soit, il s'agit très probablement de substances extractives analogues à celle qui a été retirée du venin des crapauds et qui porte le nom de *cargulamine ;* toutes ces substances ont sur le cœur une action manifeste.

Nos diverses expériences, ainsi que celles de Mitchell et des auteurs qui se sont occupés des venins, démontrent que sous l'influence de cet agent, et principalement dans les cas de mort rapide, le rhythme et la force du cœur sont touchés avant la suspension de la respiration ; ces expériences montrent en outre que le cœur continue à se contracter d'une façon plus ou moins irrégulière pendant quelques minutes après que tout mouvement volontaire ou réflexe est aboli. Ce que nous avons remarqué surtout, c'est que *le cœur, tout en perdant son énergie, se contracte avec cette irrégularité et cette rapidité que l'on a souvent signalées après la section des pneumo-gastriques.* Il y a là, très vraisemblablement, un phénomène paralytique qui porte sur le nerf modérateur du cœur, et qui, ne touchant pas le sympathique ni les nerfs accélérateurs, laisse à ces derniers toute leur puissance d'action. Quoi qu'il en soit, le venin du serpent contient un poison qui a son action élective sur le bulbe et le centre cardiaque.

Nous signalerons un autre fait qui fournit pour ainsi dire la preuve de l'opinion que nous venons d'émettre. Sous l'influence du venin, on le sait, et surtout quand

la mort arrive très rapidement, c'est toujours par l'arrêt brusque et complet des mouvements respiratoires. Cette paralysie du centre respiratoire précède toujours la paralysie des autres centres nerveux. Cet arrêt immédiat et total des mouvements respiratoires nous prouve que *le venin des serpents renferme une substance quelconque qui porte son action sur le plancher du quatrième ventricule et le paralyse.* Plus l'animal est petit, et plus le serpent est venimeux, plus vite arrive ce phénomène paralytique, et cela tient certainement à la quantité de cette substance extractive que nous assimilons à un *poison du bulbe.*

Lorsque ces deux poisons agissent simultanément sur un animal résistant, nous voyons alors se dérouler d'abord les phénomènes paralytiques : ralentissement de la respiration, accélération des mouvements du cœur, salivation, cris spasmodiques, paralysie progressive des muscles, dilatation de la pupille, etc., puis les phénomènes hématiques : œdème, hémorrhagies intestinales, refroidissement graduel, anurie ou hémoglobinurie (Vulpian), et à l'autopsie, les hémorrhagies capillaires, les ecchymoses et infarctus. Le sang perd graduellement sa coagulabilité, etc. Tels sont les phénomènes observés et nous ne pouvons leur trouver d'autre explication que l'hypothèse de ces deux poisons : *l'un des centres nerveux, l'autre du sang lui-même.*

THÉRAPEUTIQUE

Le nombre des médicaments proposés et employés contre la morsure des serpents est si considérable qu'un volume ne serait pas de trop pour les passer en revue. Cette abondance même indique déjà que parmi tous ces antidotes il n'en est pas un dont l'efficacité réelle et constante se soit manifestée ; les meilleurs, y compris l'aristolochia que nous allons étudier maintenant, ne sont que des palliatifs.

D'après les renseignements qu'a bien voulu nous donner M. Triana, savant botaniste colombien, et ceux que nous avons recueillis nous-même, la plante qui a servi à nos expériences est une espèce du genre *Aristolochia*. C'est une plante à tige sarmenteuse, souple à l'état frais, pouvant atteindre des dimensions qui lui permettent de grimper jusqu'au sommet des arbres de haute futaie. Généralement de la grosseur du doigt et plus grosse même quelquefois, la tige porte des feuilles très entières, réticulées comme toutes ses congénères ; une enveloppe subéreuse, discontinue, assez semblable à celle de l'orme subéreux, la recouvre ; cette enveloppe, très irrégulière, se détache facilement.

Les espèces du genre Aristolochia sont assez nombreuses; la fleur, plus ou moins grande, supportée par un pédoncule plus ou moins long, a été étudiée de même que le fruit par DUCHARTRE (*Monographie des Aristolochiées*) et BAILLON (Dict. Ency. des Sciences Méd.).

Dans son Mémoire sur les Guacos, Guibourt a rangé inexactement plusieurs Aristolochia sous le nom de Guacos; mais nous savons aujourd'hui que le véritable Guaco est le Micania Guaco (HUMBOLDT et BOMPLAND).

Notre plante est probablement une des nombreuses espèces d'Aristolochia qu'on emploie dans le pays contre la morsure des serpents, telle que le *Bejuco Carare*, le *Zaragoza*, le *Gallitos*.

Nous avons essayé les vertus alexipharmaques si vantées de cette plante, mais les résultats pratiques sont loin de justifier sa renommée. Voici d'ailleurs ces expériences :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — (*Personnelle*).

Le 17 septembre 1883. Chienne du poids de 14 kilogrammes. Un quart d'heure avant de faire inoculer cet animal par le serpent nous lui avons fait prendre dans du lait une cuillerée à bouche de l'antidote sous forme de teinture alcoolique :

Bois concassé. . . .	10 grammes
Alcool	100 grammes

A la suite de l'administration de cette première dose du médicament, nous avons pu observer une certaine excitation de l'animal qui était très impatienté. Au moment même de commencer l'expérience nous avons fait avec la seringue Pravaz une injection hypodermique de 1 centimètre cube 1/2 de li-

quide, sous la peau des parties latérales du thorax. A 9 heures 48 minutes la chienne est introduite dans la cage du crotale (*serpent à sonnettes*). La morsure, faite presque immédiatement, a porté sur la base de l'oreille gauche à sa partie interne. Une hémorrhagie peu abondante suit la morsure pendant quelques minutes. La chienne d'ailleurs reste tranquille et ne semble nullement sous l'action du venin. Aucun phénomène de paralysie n'est observé. L'état général continue d'être absolument le même qu'avant l'inoculation. Ni agitation, ni abattement. A peine observe-t-on à la base de l'oreille, siège de la morsure, un léger gonflement qui se propage sur la joue. Plus d'une heure et demie après l'inoculation, nous quittons la galerie des reptiles, emmenant la chienne qui ne présente aucun autre phénomène nouveau.

Vers 2 heures son état est aussi satisfaisant et le gonflement de l'oreille a disparu presque en totalité. Dans l'après-midi tout marche aussi bien que possible, mais, soit effet du médicament, soit du venin, il y a de la diurèse et un peu de diarrhée, mais en petite quantité à la fois. Nous avons absorbé nous même des petites doses de ce médicament et nous n'avons pas tardé à constater qu'il produit du ténesme vésical.

Après la morsure, nous n'avons pas administré le médicament à la chienne, ni par la voie hypodermique, ni à l'intérieur.

A 8 heures du soir l'animal fait un repas avec grand appétit. A ce moment on ne remarque plus de gonflement dans la région de l'oreille.

Le 18. L'état de la chienne est excellent, rien de particulier à noter.

Les jours suivants tout va également bien.

Le succès de cette première expérience nous encouragea à les poursuivre. Malheureusement ces nouveaux essais ont été loin de donner le même résultat.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — (*Personnelle*).

L'expérience précédente nous avait d'autant plus séduit que le même jour nous avons fait inoculer, quelques minutes après, par le même crotale qui avait mordu la chienne, un cobaye sans préparation aucune.

Mordu à 10 heures 2 minutes, nous avons constaté que l'animal avait été comme foudroyé au point de ne plus pouvoir bouger. Aussitôt tiré de la cage, nous avons fait une injection Pravaz de 1 centimètre cube, à 10 heures 4 minutes. Nous avons cru remarquer un semblant d'amélioration qui n'a pas été de longue durée, vu la petitesse de l'animal pour un si gros serpent. De l'agitation est survenue, des convulsions, hémorrhagie nasale, agonie et mort à 10 heures 10 minutes.

Autopsie. — La morsure a porté sur le dos, un crochet seul est marqué par un petit disque ecchymotique ayant un aspect assez semblable à celui que présente une morsure de sangsue. Sous la peau, le tissu cellulaire et les muscles offrent une plaque noirâtre de suffusion sanguine des dimensions d'une pièce d'un franc. Le cœur est rempli de sang noir, liquide ; la région interne de la paroi abdominale correspondant à la morsure est aussi le siège de la même suffusion sanguine.

Toutefois, si ce médicament ne guérit pas, nous avons acquis la conviction, par la suite, dans nos essais, qu'il retarde le moment de la mort et que son action sur l'organisme est différente suivant qu'il agit sur un animal sain ou sur un animal qui est sous l'influence du venin du serpent.

Nous avons aussi été conduit à constater certaines lésions des centres nerveux, dont nous ne pensons pas qu'il ait été jusqu'à présent fait mention et dont nous parlerons plus loin.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. — (*Personnelle*).

Le 21 septembre, à 9 heures 58 minutes du matin, nous avons fait inoculer au Jardin des Plantes par le Bothrops (*fer de lance de la Martinique*) un chien de 9 kilogrammes. Deux injections hypodermiques de 1 centimètre cube ont été faites dans la région dorsale avec l'antidote avant l'inoculation. Le siège de la morsure est la partie interne de la patte droite de derrière. Presque aussitôt après l'inoculation du venin, apparaît de la paralysie dans le membre correspondant.

A ce moment on fait une troisième injection. L'abattement est manifeste; une quatrième injection est faite ; la station devient difficile; cinquième injection à 10 heures 35 minutes; à 10 heures 56, sixième injection; à 11 heures 15, septième injection. Un vomissement se produit.

A 3 heures débute un état demi-comateux, une émission d'urine se produit. A 4 heures, le chien, très abattu, reste couché. L'expiration devient froide; la respiration marque 40; le pouls, 120; la température rectale 38°,5. Il y a du météorisme.

Refus complet de nourriture. A 8 heures 45 la température est 38°,5.

L'aspect de la plaie est moins mauvais, le gonflement du membre semble diminuer et le météorisme aussi. La respiration est tranquille. A 8 heures 55, une huitième injection est faite. A 10 heures, la respiration marque 36°; à 11 heures, le chien boit un peu de lait mélangé à une cuillerée d'antidote.

A minuit, le chien commence un sommeil comateux. L'intelligence est conservée, quoique obtuse.

A 1 heure du matin, vomissement très fétide, après quoi l'animal s'assoupit et semble reposer tranquillement. La respiration est calme, mais l'air expiré est toujours froid; la température rectale marque seulement 38°. L'animal est toujours dans la torpeur; à 2 heures 45 il repose assez paisiblement.

Le 22, à 7 heures 30 du matin, nous ne le retrouvons pas plus souffrant que la veille. A 8 heures, il se lève, a un vomissement et une selle diarrhéique extrêmement fétide. A 8 heures 30, la mort arrive, vingt-deux heures trente minutes après la morsure.

Il ne nous a pas été possible de faire l'autopsie de ce chien. L'inspection du membre sur lequel avait porté la morsure nous a permis de constater qu'il était sphacélé, noir et gangrené.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE. — (*Personnelle*).

Le chien de cette expérience pesait 11 kilogrammes 600 grammes.

Le 25 septembre, cet animal a été soumis à l'action de l'antidote, dont nous avons voulu constater les effets physiologiques sur un animal sain.

Voici ce que nous avons observé : à 9 heures 50, nous avons injecté sous la peau du dos une seringue Pravaz de 1 centimètre cube d'antidote. A la suite de cette injection, l'animal marque de l'impatience, comme s'il éprouvait des fourmillements ou des démangeaisons qui le portent à se gratter souvent.

A 10 heures, deuxième injection de 1 centimètre cube, encore sous la peau de la région dorsale. Après ces deux injections, la température rectale, qui était de 38° avant l'expérience, est de 38°,7.

A 10 heures 20, troisième injection de 1 centimètre cube ; à 10 heures 45, une selle diarrhéique sanguinolente est rendue ; l'animal est pris de tremblement fibrillaire ; le poil hérissé, il s'arc-boute comme en proie à la souffrance ; peu après, il se couche, visiblement abattu ; il a de la peine à se lever et marque de la faiblesse dans les membres. A ce moment (10 *heures* 50), la température rectale est de 39°,2. Le pouls pris à 11 heures 15 présente une intermittence à chaque

quatre pulsations. On suspend les injections. Les urines traitées par l'acide nitrique présentent une coloration verdâtre. Au papier tournesol, la réaction est alcaline. A 11 heures 40, la température est de 39°,7 et à midi 30, elle est descendue à 38°,8. L'animal paraît s'être remis et ne semble plus souffrir; cependant, il reste fatigué.

Le lendemain de cette expérience, c'est-à-dire le 26 septembre, nous avons conduit ce même chien au Jardin des Plantes, pour répéter nos essais par les serpents.

Le chien est introduit dans la cage du crotale à 9 heures 10 minutes. Une injection hypodermique avec l'antidote est poussée sous la peau avant la morsure, et à ce moment la température rectale est de 39°. Aussitôt mis en présence du serpent, le chien est mordu au-dessous de l'œil gauche; retiré vivement, nous pratiquons sur-le-champ une injection de 1 centimètre cube. Une demi-heure après l'inoculation, l'animal ne présente encore aucun phénomène d'empoisonnement. A ce moment, 9 heures 50 minutes, la température rectale était de 39°,1. Nous le faisons mettre dans la cage du Bothrops qui mord deux fois de suite sur la cuisse gauche; deux seringues de l'antidote sont poussées après ces deux morsures (chaque seringue était de 4 centimètres cubes). L'animal semble abasourdi et chancelant. A 10 heures 1/4, une cinquième injection de 1 centimètre cube seulement est faite sous la peau du flanc gauche. A 10 heures 25, la température rectale est à 39°. A ce moment, survient un tremblement qui persiste pendant près de trois quarts d'heure; ce tremblement, en tout point semblable à celui que nous avons observé la veille en étudiant les effets physiologiques du médicament, nous fait craindre que nous n'ayons poussé trop loin la dose des injections avec l'antidote et nous les suspendons. Une courte période d'amélioration survient.

A 1 heure 40 minutes, apparaît de nouveau l'abattement; à ce moment, la température est à 39°,3; écoulement de salive et souffle respiratoire froid; horripilations fréquentes.

Nous reprenons les injections avec l'antidote, en même temps que nous essayons de donner le médicament par le

rectum, en l'associant à du lait dans un lavement qui n'a pas été gardé.

A 3 heures 7 minutes, injection hypodermique de 1 centimètre cube de médicament.

3 h. 24. Dans l'espoir qu'une selle amènerait quelque amélioration nous donnons un lavement d'eau tiède qui, du reste, est bien supporté. A ce moment la respiration redevient normale et le souffle n'est plus froid; le tremblement a cessé.

3 h. 45. Le tremblement reparaît, quoique faible, mais siège surtout dans le membre postérieur.

3 h. 57. Injection de 1 centimètre cube.

4 h. 45. Selle diarrhéique abondante et très fétide.

A 5 heures nous le laissons, visiblement fatigué, jusqu'au lendemain.

Le 27 septembre, à 8 h. 25, nous le trouvons à la même place. Nous constatons de l'abattement, mais ce n'est pas de la prostration; le regard même semble plus vif. La respiration se fait bien. En examinant le corps de l'animal, nous trouvons toute la patte gauche du membre postérieur, où siège la morsure, envahie par le gonflement; il y a douleur à la pression et impuissance pour la marche. La température est à 39°3.

9 h. L'animal sort du laboratoire et passe dans la cour; il émet une grande quantité d'urine; il fait une évacuation en diarrhée fétide et rend un vomissement alimentaire de matières incomplètement digérées et très fétides.

10 h. 35. Ingurgite une petite quantité de lait qu'on lui présente; mais nous semble visiblement affaibli.

11 h. L'état n'a pas changé, l'animal reste couché sur le flanc, il n'accuse pas de souffrance, mais il est insouciant.

11 h. 20. L'abattement semble moindre, température rectale 39°3. Le gonflement de la patte gauche a augmenté.

3 h. 25. Température 39°,6.

5 h. 20. Vu le gonflement du membre et l'ecchymose, nous essayons l'application de sangsues, dont deux seules prennent. Température rectale à ce moment 39°.

Le 28 septembre, à 8 heures du matin, nous trouvons le

chien couché à la même place où nous l'avons laissé la veille. Le gonflement du membre a gagné la région abdominale et s'étend jusqu'à la naissance des membres antérieurs. La respiration n'est plus froide, les forces tombent par le refus de toute nourriture. On essaie de le nourrir par la sonde, opération qui l'épuise davantage.

10 h. La respiration abdominale qui avait disparu depuis le premier jour se montre de nouveau. Ce phénomène, qui semble être dû à l'action du venin, nous engage à reprendre les injections avec l'antidote, qui avaient été suspendues.

A 10 h. 30 nous faisons donc une injection de deux centimètres cubes, et à 10 h. 40, une deuxième. Mais la respiration continue d'être embarrassée et l'affaiblissement de plus en plus marqué.

A midi 35 la température est descendue à 36°5 ; la respiration est froide. Des matières brunes, en purée très fétide sont expulsées par le rectum.

Midi 43. Hoquet et grands efforts de vomissements avec contractions spasmodiques.

1 h. 10. Sommeil comateux, prostration ; température 35°,7.

1 h. 25. La respiration est devenue suspireuse, le souffle de l'expiration est glacé. La patte gauche, siège de la morsure du Bothrops, est aussi très froide.

1 h. 43. Mouvements du cœur sont ralentis. Une injection de 5 centimètres cubes est faite avec l'antidote ; le mouvement du cœur se ranime.

1 h. 45. Légère contraction des membres ; mouvements désordonnés.

2 h. 30. L'animal meurt 53 heures 20 minutes après les deux inoculations.

Autopsie. — Aussitôt après la mort nous avons constaté : 1° tout le membre où avait eu lieu la morsure du Bothrops était gonflé et infiltré de sang noir extravasé des vaisseaux ; il n'était guère facile de distinguer le tissu musculaire des autres organes, tant l'infiltration avait envahi et dénaturé les

tissus ; 2° dans la région de l'œil gauche, sur laquelle avait porté la morsure du crotale, nous avons pu observer que les vaisseaux qui allaient de l'œil à la base du crâne étaient gorgés de sang noir. Les artères vertébrales étaient également gorgées de sang noir dans toute leur longueur ; 3° mais les lésions qui nous ont frappé plus particulièrement sont les lésions des centres nerveux. En effet, les enveloppes du cerveau étaient congestionnées et sablées de taches hémorrhagiques ; la substance cérébrale, dont les vaisseaux qui rampent à sa surface étaient très apparents, était elle-même peu consistante, à tel point que nous avons éprouvé quelques difficultés à enlever le cerveau de la cavité crânienne sans le mettre en bouillie. La fig. 3 de notre planche reproduit cette lésion étrange, qui ne saurait s'expliquer que par la production d'un œdème cérébral qui accompagne les empoisonnements lents. Nous avons détaché aussi la moelle et conservé ces pièces dans du liquide de Muller pour être examinés au microscope.

Ces lésions des centres nerveux seraient de nature à expliquer l'état comateux et d'inertie dans lequel tombent les animaux inoculés. Elles tendraient peut-être aussi à expliquer ce fait d'observation que l'homme, et en général les animaux qui ont le système intracrânien plus développé, sont ceux qui résistent le mieux et le plus longtemps aux désordres provoqués par le venin

CINQUIÈME EXPÉRIENCE. — (*Personnelle.*)

Chien de 14 kilogrammes.

Cette expérience a été faite sans que l'animal ait pris de l'antidote avant d'être inoculé par le serpent.

Le 26 septembre, à 9 h. 35 du matin, cet animal a été inoculé par une vipère du Cap n'ayant pas mordu depuis qu'elle est à la ménagerie du Jardin des Plantes.

La température rectale avant l'expérience est 38°,7.

L'inoculation a eu lieu vers la base de la queue, dans le voisinage de l'anus.

A 9 h. 45, lorsque les symptômes de l'inoculation du venin se sont montrés, nous poussons une première injection de 1 centimètre cube avec l'antidote, et, quelques secondes plus tard, une deuxième injection, celle-ci de 5 centimètres cubes, parce que les effets du venin éclatent avec une grande violence.

A 10 h., la température est 39,3. Une troisième injection de 5 centimètres cubes est faite à ce moment ; l'animal paraît souffrir beaucoup.

A 10 h. 8, l'état grave continue; quatrième injection de 5 centimètres cubes.

10 h. 18, le même état persiste ; cinquième injection de 1 centimètre cube seulement.

10 h. 25. Température à 40°.

10 h. 30. Sixième injection de 1 centimètre cube.

10 h. 35. L'animal se couche ; contractions abdominales très intenses. Septième injection de 1 centimètre cube.

Une espèce de détente semble se manifester dans l'acuité des phénomènes, mais elle est de peu de durée.

10 h. 45, les symptômes alarmants reparaissent de nouveau.

La température rectale est maintenant 39°,8.

Des matières glaireuses sanguinolentes souillent le thermomètre retiré du rectum.

11 h. Huitième injection. Quelques instants après, l'animal semble moins abattu et reste ainsi jusqu'à midi 15 minutes ; son état s'aggrave, une injection de 1 centimètre cube est donnée.

1 h. 50. Abattement extrême voisin du coma; le souffle respiratoire qui jusqu'alors était resté normal, est devenu froid.

2 h. 10. Injection de 5 centimètres cubes.

La température est descendue à 37°,6.

2 h. 52. Faiblesse extrême ; l'animal veut se lever et retombe.

L'intelligence est conservée.

3 h. Température, 36,6; état de plus en plus désespéré. Constriction spasmodique du rectum.

3 h. 39. Le chien, qui n'a pas uriné depuis la morsure, est sondé et ne rend que quelques grammes d'urine.

3 h. 55. L'animal s'affaiblit rapidement.

La mort a eu lieu à 4 h. 30. après avoir tenté de pousser une injection du médicament dans la veine crurale. Il y aurait lieu de se demander si cette opération n'a pas hâté la mort.

A L'AUTOPSIE, faite immédiatement après la mort, nous trouvons ;

Au siège de la morsure et dans tous les organes voisins, une infiltration séro-sanguinolente complètement noire.

Le poumon paraît sain.

Une des cavités du cœur renferme un caillot fibrineux, l'autre est vide.

La muqueuse de l'estomac est très congestionnée, de même que tout l'intestin.

Dans la région lombaire, à la paroi interne de la cavité abdominale, on voit tous les organes et le tissu périrénal qui sont le siège d'une vaste infiltration ecchymotique.

Les muscles des masses sacro-lombaires présentent la même lésion.

Les reins sont congestionnés; la vessie contractée et vide.

Les enveloppes du cerveau étaient saines. La substance cérébrale présente les vaisseaux de sa surface gorgés de sang noir; quelques taches ecchymotiques. A la coupe, la pulpe cérébrale laisse voir un petit pointillé rouge très fin. La moelle était aussi congestionnée.

DES ALEXIPHARMAQUES

Les alexipharmaques peuvent être rangés en trois groupes :

1° Ceux d'origine *minérale ;*
2° Ceux d'origine *végétale ;*
3° Ceux d'origine *animale.*

Parmi les premiers, ceux qui ont le plus de réputation sont les suivants :

L'*ammonique*,
Le *perchlorure de fer*,
Le *tartre stibié*, etc.

Les plantes employées sont très nombreuses ; on a vanté tour à tour :

Le *guaco*, le *cédron*,
L'*ipécacuanha*,
Un grand nombre d'*aristolochiées*,
L'*ail*, l'*huile d'olive*, etc.

On a demandé un antidote à la chair de certains animaux, tels que le *guacabo* et le *culebrero*, oiseaux mangeurs de serpents : on faisait macérer leurs viscères dans de l'eau-de-vie pour en faire une potion estimée très précieuse. Le *foie même du serpent*, préparé de la même manière, ne jouissait pas d'une moindre considération. Les Indiens accordent une confiance particulière à la tête broyée et appliquée en cataplasmes sur la blessure.

Parmi tous ces moyens, les uns ne méritent pas qu'on s'y arrête, les autres sont souvent illusoires. Et comment d'ailleurs en serait-il autrement? Les désordres produits

par le venin dans l'économie sont si rapides, ils offrent une extension et une gravité si grandes, qu'on ne saurait raisonnablement admettre un médicament d'une action assez prompte et assez énergique à la fois pour les combattre efficacement, — en supposant même qu'on l'administrât sans retard, — ce qui n'arrive jamais.

Toutefois, si nous croyons à l'inanité des ressources thérapeutiques dans les cas foudroyants, dans ces cas où presque instantanément toute la masse du sang se trouve infectée, nous ne prétendons pas, certes, qu'il faille dédaigner le secours des alexipharmaques. Dans les cas de blessures moins graves, il est certain que quelques-uns de ces médicaments rendent des services. Ce n'est pas qu'ils aient une action sur le venin lui-même; seulement, par les vomissements, par les évacuations alvines, par les sécrétions urinaires, sudorales, qu'ils provoquent, certains d'entre eux favorisent l'élimination d'une certaine quantité de venin et peuvent ainsi éviter la mort. C'est à ce titre que rendent des services quelques médicaments, tels que l'ipécacuanha, les évacuants, l'ammoniaque, le jaborandi, les aristolochiées, qui augmentent les sécrétions intestinale et rénale, etc., etc.

C'est alors qu'il devient nécessaire pour le médecin de mettre en œuvre toutes les ressources dont la thérapeutique dispose pour combattre avec succès les accidents d'un empoisonnement lent. Nous indiquerons rapidement les principales méthodes de traitement qui pourront être tentées suivant les cas. C'est au médecin à choisir celle ou celles de ces méthodes auxquelles il croira devoir recourir de préférence.

On peut les diviser de la manière suivante :

1° Moyens qui enlèvent le venin et la partie inoculée :

Excision, amputation ;

2° Moyens qui enlèvent partiellement le venin, qui le détruisent plus ou moins dans la partie inoculée, ce sont :

Les *scarifications*,
La *ligature*,
Les *succions*,
Les *caustiques ;*

3° Emploi des médicaments qui, injectés dans le trajet de la morsure ou dans les parties avoisinantes, sont supposés détruire le venin ou le rendre inoffensif, tels sont :

Les injections d'iode,
Les injections de permanganate de potasse au 1/00 (LACERDA, DRIOUT).

4° Applications locales de substances variées comme :

Alcool,
Ammoniaque,
Indigo,
Huile d'olive, etc., etc.

L'*excision* ou l'*amputation* ne sont utiles que dans le cas où une ligature a été faite immédiatement après la morsure.

Les *scarifications*, la *succion* ne sont applicables que dans certaines parties du corps, et doivent alors être pratiquées avant tout autre moyen.

La *ligature* est extrêmement utile ; il est facile d'en démontrer du reste la valeur : elle ne dispense pas d'em-

ployer les autres moyens. Mais la ligature ne peut être appliquée que lorsqu'il s'agit des membres. Il est utile d'adopter le système des *ligatures intermittentes*, en même temps qu'un traitement général.

Voici une formule d'injection vantée par Brainard :

Iode métallique		50 cent.
Iodure de potassium. . .	4 gr.	50 cent.
Eau distillée.	30 gr.	—

Pour injections dans la plaie après la ligature quand elle est possible.

La teinture d'iode n'a donné que des résultats incertains sur les pigeons. Entre les mains de Mittchell, elle n'a eu aucun résultat. Sur l'homme, Coolidge l'a employée, mais en faisant en même temps usage de l'antidote de Bibron.

Les applications locales d'ammoniaque, huile d'olive, etc., doivent être rejetées comme absolument inefficaces.

Tanjore a conseillé des pilules à base d'arsenic.

L'antidote de Bibron à base de brome ne semble agir que comme boisson alcoolique. Sur 8 chiens mordus (*crotale*) et traités par Mitchell avec cet antidote, 2 sont morts ; sur 8 autres mordus et non traités, 3 sont morts seulement.

Alcooliques. L'alcool à haute dose a donné quelques bons résultats ; c'est le remède dit de l'Ouest (Obs. XV). Cette médication, sujette à critique, est très employée dans l'Inde. Mitchell paraît en être assez partisan.

Enfin, le permanganate de potasse en ces derniers temps a été proposé par M. Lacerda comme un remède absolu. Mais tel n'a pas été l'avis de M. Vulpian,

président de la Commission qui avait été nommée par l'Académie des Sciences, pour examiner la valeur de ce médicament.

Le *Journal d'hygiène*, du 27 mars 1884, rapporte des observations sur le permanganate de potasse, et nous ne croyons faire mieux que de donner cette étude.

« Dernièrement, à l'Académie de Médecine, on rappelait complaisamment à M. de Lacerda ses échecs passés, et l'insuccès à l'Académie des Sciences de sa communication sur le permanganate de potasse comme antidote du venin des serpents. Aussi, en annonçant la flatteuse récompense (de 75,000 francs) que les Chambres brésiliennes venaient de voter en faveur de M. de Lacerda, pour sa découverte thérapeutique, notre rédacteur en chef émettait-il cet avis que ce moyen de traitement, auquel on reprochait en France de répondre si mal aux exigences de la théorie, devait rendre de réels services dans la pratique.

« Nous savons, pour notre part, que dans le sud tunisien, pendant la campagne, l'emploi du permanganate de potasse a eu autant de succès qu'au Brésil, témoin les expériences que M. Driout, médecin en chef de l'ambulance de la 6e brigade, a publiées dans le *Recueil des Mémoires de médecine et de chirurgie militaires* de juillet 1882, expériences auxquelles nous avons assisté et que nous ne croyons pas inutile de résumer ici :

« Un chamelier, mordu à la jambe par une vipère à cornes mourut à l'ambulance, après quatre jours de souffrances, malgré incisions de la plaie, ligature au-dessus du foyer et cautérisations répétées. M. Driout, qui n'avait pas de permanganate de potasse à sa dispo-

sition, en fit venir de Gabès et résolut de l'expérimenter. Il fit au préalable mordre par une vipère, qu'on venait de prendre, une chèvre adulte qui succomba quinze heures après; enfin, un oiseau fut littéralement foudroyé de la même manière.

« Complètement édifié dès lors sur l'activité du venin à combattre, il soumit une seconde chèvre à l'expérience suivante : l'animal, les pattes liées, les poils rasés au défaut de l'épaule, fut présenté à une grosse vipère cornue, captive depuis une heure et très irritée; elle mordit plusieurs fois avec tant d'acharnement qu'un des deux crochets resta dans la plaie. Six injections de permanganate de potasse au centième sont immédiatement pratiquées autour du foyer, et six autres le soir même; sept heures après, le mieux est sensible, le gonflement périphérique diminue; le lendemain, guérison complète.

« Quelques jours plus tard, un petit chien, appartenant à un officier de la brigade est mordu sous la tente par une vipère à cornes, de grosseur moyenne (25 centimètres), et qu'on tue immédiatement. Le museau, siège de la blessure, gonfle rapidement; quatre injections au permanganate produisent une amélioration rapide; le lendemain, le petit chien est guéri.

« En résumé, dit M. Driout, trois cas dans lesquels « on ne fait pas d'injection — mort; — deux cas dans « lesquels on fait des injections, — guérison. — *Le mal « a été enlevé comme avec la main.* Aujourd'hui, je suis « absolument convaincu que le permanganate de po- « tasse est l'antidote du venin des vipères à cornes, et « à plus forte raison de la vipère commune de France, « beaucoup moins dangereuse. »

« Les expériences de M. Vulpian ont, il est vrai, démontré que le permanganate de potasse se coagule dans les tissus aussitôt après l'injection et ne peut avoir d'action générale. Mais doit-on lui refuser toute action locale? En pratiquant, comme M. Driout, six injections tout autour du foyer infecté, en l'entourant de coagula, en formant ainsi une sorte de cordon sanitaire qui s'oppose à l'arrivée du sang et entrave l'absorption du virus, ne remplace-t-on pas avantageusement la striction universellement recommandée au-dessus de la plaie. Bref, les faits sont là : le permanganate de potasse reste, malgré tout, ce que la pharmacopée peut nous offrir de plus efficace contre la morsure des serpents; et les contempteurs de ce remède, en excursion dans les contrées infestées de ces reptiles, feront bien, croyons-nous, d'en emporter une solution dans leur poche. Nous ne leur souhaitons pas néanmoins d'avoir à faire, à leurs dépens, amende honorable à M. de Lacerda. »

(*Journal d'hygiène*, 27 mars 1884.)

EXPÉRIENCES PERSONNELLES AVEC LE PERMANGANATE DE POTASSE

En présence de ces affirmations catégoriques, et quoiqu'en dehors du cadre de notre sujet, nous n'avons pas voulu terminer ce travail sans contrôler par quelques expériences la valeur du permanganate de potasse, si vanté par M. de Lacerda et d'autres, comme alexipharmaque. A cet effet, nous avons traité

par ce médicament des animaux mordus par des serpents, et voici les résultats que nous avons obtenus :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

Le 4 avril, à 10 heures 10 minutes du matin, nous avons fait mordre, par une vipère du Cap, un chien très vigoureux du poids de 13 kilogrammes 700 grammes. La morsure a porté sur les masses musculaires du flanc gauche en avant du membre postérieur. Aussitôt après l'inoculation, c'est-à-dire à 10 heures 15 minutes, nous avons injecté à la place même et tout autour du siège de la morsure dix injections de 1 centimètre cube de solution de permanganate de potasse au centième, suivant les indications de M. Lacerda. Malgré le traitement, le chien meurt à 11 heures 30 minutes, c'est-à-dire 1 heure 15 minutes après l'inoculation par le serpent. Nous devons ajouter toutefois que ce chien a succombé sans présenter les phénomènes de prostration habituelle, qu'il n'a eu ni diarrhée sanguinolente, ni écoulement de salive, etc. Nous avons même éprouvé quelque étonnement à le voir succomber si vite.

L'AUTOPSIE, faite aussitôt après la mort, nous avons trouvé les lésions suivantes : à l'endroit de la morsure on voyait une large plaque ecchymotique de 20 centimètres de large sur 42 de long, qui s'étendait depuis la colonne vertébrale jusqu'à la ligne médiane de l'abdomen. Cette ecchymose intéresse la peau et toute la masse du tissu cellulaire et des muscles de la région, y compris la paroi interne de l'abdomen ; les masses sacro-lombaires gauches et le muscle psoas du même côté sont pris par l'infiltration sanguine qui s'étend jusqu'à l'appendice xiphoïde du sternum et qui intéresse toutes les insertions du diaphragme. L'estomac est presque à l'état normal ; sa muqueuse est à peine congestionnée et présente quelques arborisations seulement dans quelques points. La cavité stomacale ne contient que peu de mucus ; le duodé-

num est légèrement rosé ; le reste du tube intestinal jusqu'au rectum est parfaitement sain. Nous n'avons donc pas retrouvé ici, comme dans nos expériences précédentes, cette lésion si étendue et constante du tube intestinal. Le cœur droit contient un peu de sang noir *coagulé ;* le cœur gauche contient aussi un caillot noir, mais beaucoup moins considérable. Le cerveau a une légère congestion des vaisseaux qui rampent à sa surface.

Cette expérience, quoique négative, est intéressante en ce sens que l'animal n'a pas présenté les phénomènes habituels que l'on observe soit pendant l'action du venin, soit après la mort. Du reste, cet animal a succombé brusquement, sans phènomènes asphyxiques.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE

Nous avons voulu faire une expérience avec le permanganate de potasse, administré à la même dose, chez un chien, pour déterminer si par hasard la dose de dix seringues Pravaz, ne représentait pas une dose toxique.

Le 5 avril, nous injetcons sous la peau du dos d'un chien, de 6 kilogrammes 700 grammes, cinq seringues Pravaz de la solution au 100e de permanganate. Un quart d'heure plus tard, nous injectons cinq autres nouvelles injections de la même solution.

Rien de particulier à noter chez l'animal après ces injections. Le lendemain 6 avril, le chien est aussi bien que la veille ; de plus, il avait à une patte une plaie qui répandait une odeur infecte ; cette plaie n'était presque plus fétide dès le lendemain des injections.

Le surlendemain, 7 avril, la santé du chien ne semble pas plus altérée que les autres jours. La plaie de la patte se recouvre de bourgeons charnus et paraît en voie de guérison.

Les endroits de la peau où ont été faites les injections de

permanganate de potasse sont le siège de mortification, des escarhes se détachent, laissant à nu des ulcères dont le fond est rouge et les bords taillés à pic.

TROISIÈME EXPÉRIENCE

Le 4 avril, nous avons fait inoculer un chien vigoureux, pesant 12 kilogrammes 700 grammes, par un crotale. Le chien a été inoculé à 10 h. 30 minutes ; la morsure a porté sur la tête, près de la mâchoire inférieure. On ne fait que deux injections de 1 centimètre cube au permanganate de potasse, attendu que déjà un chien, moins vigoureux que celui-ci, a échappé à la morsure d'un crotale, et cela sans le secours d'aucun médicament. (Observation. V.)

Après la morsure, ce chien devient très abattu et fort malade. La tête devient le siège d'un gonflement considérable. Vers 2 heures, apparaît une salivation assez abondante.

5 avril. L'animal a passé la nuit sans présenter aucun phénomène notable. Le gonflement a diminué un peu. L'écoulement salivaire se continue toute la journée. Refus de nourriture Il y a de la somnolence, mais l'intelligence est conservée.

Le 6. L'état général reste à peu près le même ; l'animal accepte du lait qu'on lui présente.

Même abattement que les jours précédents ; les déjections et les urines font défaut ; l'écoulement salivaire persiste.

Le 7. L'animal est mort dans la nuit du 6 au 7 avril.

A l'autopsie, nous avons trouvé les lésions habituelles de la peau et des tissus sous-jacents. Les poumons sont affaissés. Dans l'aorte, nous trouvons un caillot noir de 15 centimètres de long.

Pas de sérosité dans le péricarde.

Le cœur droit est occupé par un *caillot* noir très consistant. Dans le cœur gauche, du sang noir *également coagulé*.

Les reins sont congestionnés.

La vessie est vide ; ses parois sont injectées, mais la muqueuse n'est pas altérée.

L'estomac est peu congestionné et ne renferme pas de sang.

L'intestin grêle et le reste du tube digestif présente la lésion hémorrhagique habituelle, mais à un degré beaucoup moins intense.

Nous regrettons que le temps nous ait manqué pour multiplier ces expériences extrêmement intéressantes au point de vue de l'action alexipharmaque du permanganate de potasse. Cependant nous nous réservons de les continuer plus tard en Colombie où nous trouverons un champ d'expérimentation plus facile, étant donnée la quantité de serpents venimeux sur lesquels on peut compter sans craindre d'en tarir la source.

En résumé : nous souhaitons que les progrès de la science mettent un jour aux mains du médecin un antidote assez rapide et assez énergique pour lutter contre le venin de serpent inoculé, ou bien un moyen d'en prévenir les effets; seulement nous n'osons l'espérer vu l'évolution foudroyante du processus morbide. Et nous croyons, quant à nous, que le *seul alexitère vraiment sûr serait la destruction des serpents venimeux.*

EXPLICATION DE NOS FIGURES

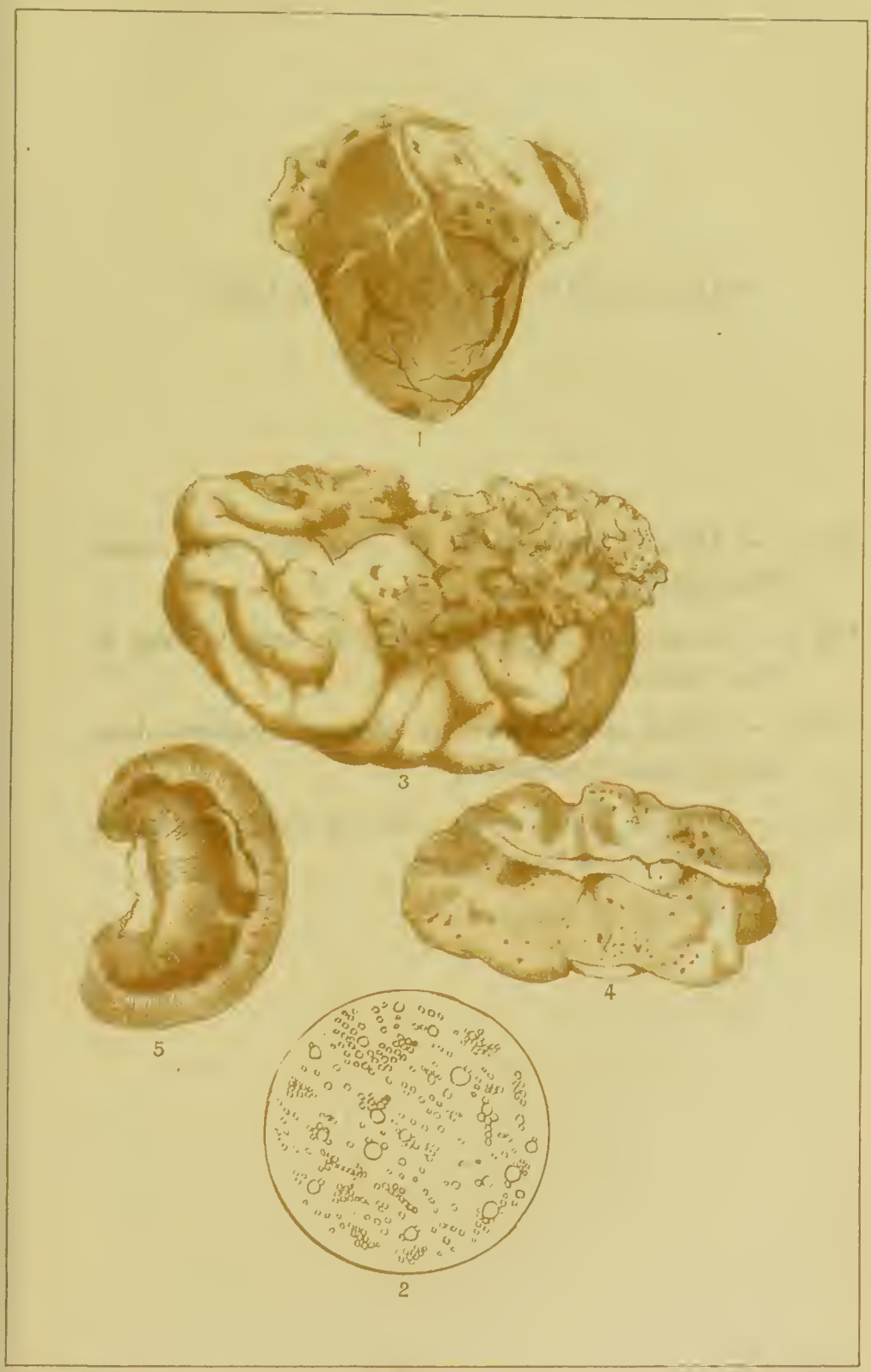
Fig. 1. — Lésions trouvées sur le cœur une heure après l'inoculation.

Fig. 2. — Corpuscules graisseux observés dans le sang et dans l'urine.

Fig. 3. — Lésion trouvée dans un cerveau cinquante-deux heures après l'inoculation.

Fig. 4. — Piqueté hémorragique, vu à la coupe du cerveau une heure après l'inoculation.

Fig. 5. — Lésions du rein.


1
3
4
5
2